

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROBIOLOGIA

**BIOLOGIA, CAPACIDADE DE PREDUÇÃO E  
MORFOLOGIA DE *Stiretrus decastigmus*  
(Herrich-Schaeffer, 1838), PREDADOR DE  
*Microtheca ochroloma* Stal, 1860**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**Sônia Poncio**

**Santa Maria, RS, Brasil  
2012**

**BIOLOGIA, CAPACIDADE DE PREDAÇÃO E MORFOLOGIA  
DE *Stiretrus decastigmus* (Herrich-Schaeffer, 1838),  
PREDADOR DE *Microtheca ochroloma* Stal, 1860**

**Sônia Poncio**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Agrobiologia, Área de Concentração em Agrobiologia, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Agrobiologia**.

**Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Sônia Thereza Bastos Dequech**

**Santa Maria, RS, Brasil  
2012**

---

© 2010

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

Endereço: Av. Roraima, Depto de Defesa Fitossanitária, prédio 42, sala 3225. Bairro Camobi, Santa Maria, RS, 97105-900.

Fone: (0xx) 55 3251-0357 - E-mail: soniaponcio@yahoo.com.br

---

**Universidade Federal de Santa Maria  
Centro de Ciências Naturais e Exatas  
Programa de Pós-Graduação em Agrobiologia**

A comissão examinadora, abaixo assinada,  
aprova a Dissertação de Mestrado

**BIOLOGIA, CAPACIDADE DE PREDÇÃO E MORFOLOGIA DE  
*Stiretrus decastigmus* (Herrich-Schaeffer, 1838), PREDADOR DE  
*Microtheca ochroloma* Stal, 1860**

elaborada por  
**Sônia Poncio**

como requisito parcial para obtenção do grau de  
**Mestre em Agrobiologia**

**COMISSÃO EXAMINADORA:**

---

**Sônia Thereza Bastos Dequech, Dr<sup>a</sup>**  
(Presidente/Orientadora) - UFSM

---

**Aline Barcellos Prates dos Santos, Dr<sup>a</sup> (FZBRS)**

---

**Eduardo José Ely e Silva, Dr (UFPel)**

Santa Maria, 09 de março de 2012.

## **DEDICATÓRIA**

***Aos meus pais Luiz e Maria, à minha irmã Caroline e ao meu irmão Danrlei pelo grande amor, carinho, compreensão, paciência e incentivo constantes.***

***Agradeço e Ofereço***

## AGRADECIMENTOS

*Agradeço, antes de tudo, aos meus pais por terem me dado a vida, por terem me ensinado a trilhar meus próprios caminhos, nunca esquecendo minha origem com muita dignidade.*

*Agradeço a todos aqueles que contribuíram de alguma forma para a realização deste trabalho, em especial àqueles que serão mencionados.*

*À minha orientadora e professora Sônia Dequech pela oportunidade, atenção, ensinamentos, paciência e exemplo de profissionalismo.*

*A todos os professores do PPGAgrobiologia por seus ensinamentos.*

*À secretária do Programa de Pós-Graduação em Agrobiologia, Leonice, por sua atenção, auxílio e dedicação.*

*À Dr<sup>a</sup> Aline Barcellos Prates dos Santos pela identificação dos hemípteros constantes na dissertação, pela disponibilidade de participação na banca de defesa e pelas sugestões.*

*Ao Dr Eduardo José Ely e Silva, curador do Museu de Entomologia Ceslau Biezanko da Universidade Federal de Pelotas, pela disponibilidade e ensinamentos sobre morfologia, por ter aceitado participar da banca de defesa da dissertação e pelas contribuições.*

*Ao Dr Ayres de Oliveira Menezes Jr., da Universidade Estadual de Londrina, PR, pela confirmação da espécie de *Microtheca ochroloma*.*

*Ao meu orientador de Doutorado, Dr Dori Edson Nava, pela confiança e disponibilidade de seu laboratório para que eu continuasse meus trabalhos de Mestrado.*

*Ao Dr Donald B. Thomas, da North Dakota State University, USA, pelas informações e material compartilhado.*

*Com muito carinho, aos amigos e voluntários do Laboratório de Entomologia da UFSM: Vinícius Sturza, Pedro Rosalino, Anderson Bolsan, Candice Güths e Michel Walker pela ajuda no Laboratório e no campo.*

*Aos amigos do Laboratório de Entomologia da Embrapa Clima Temperado, em especial a Franciéli Sassanovicz, que sempre que precisei se dispuseram a me ajudar. Sem vocês, este momento não aconteceria.*

***À Embrapa Clima Temperado, em especial a todos os motoristas que prontamente me transportaram para as propriedades agroecológicas à procura de insetos.***

***Ao Sr. Guilherme e à Dona Mariza, produtores agroecológicos que depositaram sua confiança em meu trabalho, disponibilizando os cultivos para coleta de insetos para manutenção da criação em Laboratório; ainda, pela simpatia, carinho e ensinamentos.***

***Às minhas amigas Graziela Szadkoski, Fabiele Possamai, Keila Colussi, Carla Pasquetti, Cândida Toni, e Adrise Medeiros Nunes pelo carinho, incentivo e amizade.***

***Por fim, a todas as microthecas e percevejos!***

***Mais uma vez, muito obrigada!***

## RESUMO

Dissertação de Mestrado  
Programa de Pós-Graduação em Agrobiologia  
Universidade Federal de Santa Maria

### **BIOLOGIA, CAPACIDADE DE PREDÇÃO E MORFOLOGIA DE *Stiretrus decastigmus* (Herrich-Schaeffer, 1838), PREDADOR DE *Microtheca ochroloma* Stal, 1860**

AUTORA: SÔNIA PONCIO

ORIENTADORA: SÔNIA THEREZA BASTOS DEQUECH

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 09 de março de 2012.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar, em condições de laboratório, a melhor fase de desenvolvimento da presa (*Microtheca ochroloma*) para *Stiretrus decastigmus*; a biologia do predador em diferentes temperaturas, sendo oferecidas larvas de *M. ochroloma*; e a predação de larvas de *M. ochroloma* por ninfas de *S. decastigmus* e de *Podisus nigrispinus*. Ainda, foi realizada a descrição morfológica de *S. decastigmus*. No primeiro ensaio efetuado, foi estudado o desenvolvimento de *S. decastigmus* predando larvas e/ou adultos de *M. ochroloma*. Os insetos utilizados para avaliar os aspectos biológicos de *S. decastigmus* foram mantidos em três diferentes temperaturas (20, 25 e 30°C) e alimentados com larvas de *M. ochroloma*. Os parâmetros avaliados foram: período de incubação e viabilidade dos ovos; duração e viabilidade do período ninfal. Foi analisada, também, a capacidade de predação de *S. decastigmus*, comparando-se com outro pentatomídeo predador, *P. nigrispinus*. Larvas e adultos de *M. ochroloma* foram adequados para o desenvolvimento de ninfas de *S. decastigmus*, porém, a viabilidade ninfal foi superior (85%) quando estas predaram apenas larvas de *M. ochroloma*. O período de incubação dos ovos do percevejo decresceu com o aumento da temperatura (cinco dias a 30°C) sendo obtida a maior viabilidade de ovos a 25°C (95%). O período ninfal foi menor na maior temperatura (18 dias a 30°C), com maior viabilidade ninfal a 25°C (85%). A maior quantidade de larvas predadas (90,40) ocorreu por ninfas criadas a 20°C. Apesar de *P. nigrispinus* ter se desenvolvido mais rápido (19 dias) e preda mais larvas (63), o predador *S. decastigmus* apresentou uma maior viabilidade total (82%). Ainda, foi feita a descrição morfológica dos estágios de ovo, de ninfa e adulto de *S. decastigmus*. Pelas características biológicas avaliadas, conclui-se que *S. decastigmus* é um predador que apresenta possibilidades favoráveis para ser usado no controle biológico de *M. ochroloma*.

**Palavras-Chave:** Asopinae, Chrysomelidae, controle biológico, percevejo predador



## ABSTRACT

Master of Science Dissertation  
Graduate Program of Agrobiologia  
Federal University of Santa Maria

### **BIOLOGY, CAPACITY DEPREDATION AND MORPHOLOGY OF *Stiretrus decastigmus* (Herrich-Schaeffer, 1838), PREDATOR OF *Microtheca ochroloma* Stal, 1860**

AUTHOR: SÔNIA PONCIO

ADVISER: SÔNIA THEREZA BASTOS DEQUECH

Local and Date of Defense: Santa Maria, March 09th, 2012.

The objective of this study was to evaluate under laboratory conditions the best development stage of the prey (*Microtheca ochroloma*) for *Stiretrus decastigmus*; predator biology at different temperatures being *M. ochroloma* larvae offered, and predation on *M. ochroloma* larvae by *S. decastigmus* and *Podisus nigrispinus* nymphs were determined. Moreover, morphological description of *S. decastigmus* was performed. In the first test performed development of *S. decastigmus* preying on *M. ochroloma* larvae and/or adults was determined. The insects used to *S. decastigmus* biological aspects assess were maintained at three different temperatures (20, 25 and 30°C). The eggs were placed in Petri dishes and, after hatching, the nymphs were kept on the plates until they reached the second stage, when they were individually placed in plastic pots and fed on *M. ochroloma* larvae. The parameters evaluated were: incubation period and egg viability, duration and viability of the nymphal period. Also the ability of *S. decastigmus* predation was evaluated, compared with other pentatomid predator, *P. nigrispinus*. Larvae and adults of *M. ochroloma* were suitable for *S. decastigmus* nymphs development, however, the highest nymphal viability (85%) occurred when these fed only on *M. ochroloma* larvae. Incubation of bug eggs decreased with increasing temperature (five days at 30°C) and the highest eggs viability was at 25 °C (95%). The nymphal stage was lower at higher temperature (18 days at 30 ° C) and nymphal viability was higher at 25 °C (85%). The largest amount of eaten larvae (90.40) was performed by nymphs created at 20°C. Although *P. nigrispinus* have developed faster (19 days) and preyed more larvae (63), *S. decastigmus* showed the highest total survival (82%). Moreover morphological description of the egg, nymph and adult stages of *S. decastigmus* were done. According to biological parameters, it is concluded that *S. decastigmus* is a predator which shows favorable possibilities for use in *M. ochroloma* biological control.

Keywords: Asopinae, Chrysomelidae, Biological control, Predator

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ciclo de vida de <i>Microtheca ochroloma</i> : A) adultos; B) oviposição e ovos; C) larva; D) pupas .....	18
Figura 2 - Gaiola de criação de adultos de <i>Microtheca ochroloma</i> .....	23
Figura 3 - Criação de <i>Stiretrus decastigmus</i> : A) adultos e ninfas a partir do segundo ínstar; B) ovos e ninfas de primeiro ínstar .....	24
Figura 4 - Recipientes plásticos transparentes de 350 mL onde foram criadas ninfas de <i>Stiretrus decastigmus</i> , em ensaio visando avaliar o desenvolvimento dos insetos sob diferentes formas de alimentação .....	25
Figura 5 - Ciclo de vida de <i>Stiretrus decastigmus</i> : A) adultos; B) ovos; C) ninfas.....	36
Figura 6 - Ninfa de <i>Stiretrus decastigmus</i> (A) e de <i>Podisus nigrispinus</i> (B) predando larva de <i>Microtheca ochroloma</i> .....	39
Figura 7 - Ovos de <i>Stiretrus decastigmus</i> : A) postura; B) vista lateral do ovo; C) aerópila (escala = 1 mm).....	40
Figura 8 - Ninfa de <i>Stiretrus decastigmus</i> recém eclodida, ainda próxima à sua exúvia.....	41
Figura 9 - Ninfas de <i>Stiretrus decastigmus</i> , 1º ínstar: recém eclodidas (A) detalhe vista dorsal (escala = 1 mm) (B).....	42
Figura 10 - Ninfa de segundo ínstar de <i>Stiretrus decastigmus</i> , vista dorsal (escala = 1 mm) .....	42
Figura 11 - Ninfa de terceiro ínstar de <i>Stiretrus decastigmus</i> , vista dorsal (escala = 1 mm).....	43
Figura 12 - Ninfas de quarto ínstar de <i>Stiretrus decastigmus</i> , vista dorsal (escala = 1 mm).....	43
Figura 13 - Ninfas de quinto ínstar de <i>Stiretrus decastigmus</i> : A) avermelhada; B) amarelo-alaranjada (escala = 1 mm).....	44
Figura 14 - Adulto de <i>Stiretrus decastigmus</i> recém emergido.....	45
Figura 15 - Macho de <i>Stiretrus decastigmus</i> . A) abdome com detalhe das áreas pilosas (escala = 2 mm), B) pigóforo, vista dorsal (escala = 1 mm), C) pigóforo, vista posterior (escala = 1 mm), D) pigóforo, vista ventral (escala = 1 mm).....	46

Figura 16 - Pigóforo, vista dorsal (db: bordo dorsal; bv: bordo ventral; pa: parâmero; pd: processo da taça genital; x: 10° segmento abdominal) (escala = 1mm). .....	46
Figura 17 - Fêmea de <i>Stiretrus decastigmus</i> . A) Abdome (escala = 2 mm) B) placas genitais (gc8: gonocoxito 8; gc9: gonocoxito 9; la8: laterotergito 8; la9: laterotergito 9; VII: 7° segmento abdominal; x: 10° segmento abdominal) (escala = 1 mm).....	47
Figura 18 - Adultos de <i>Stiretrus decastigmus</i> . A) acobreado; B) vermelho; C) preto com manchas vermelhas padrão 1; D) preto com manchas vermelhas padrão 2; E) preto com manchas vermelhas padrão 3; F) preto com pontuações vermelhas; G) amarelo; H) preto com manchas amarelas padrão 1; I) preto com manchas amarelas padrão 2 (escala 5 mm) .....	48

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Duração média (dias) $\pm$ EP (Erro Padrão) dos diferentes ínstares ninfais e do período ninfal, e a viabilidade total (%) de <i>Stiretrus decastigmus</i> alimentados com <i>Microtheca ochroloma</i> em diferentes fases de desenvolvimento. Temperatura: $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ , umidade relativa: $70 \pm 10\%$ e fotofase: 12 h.....	30
Tabela 2 - Valores médios $\pm$ EP (Erro Padrão) dos parâmetros biológicos de <i>Stiretrus decastigmus</i> alimentados com larvas de 3° ínstar de <i>Microtheca ochroloma</i> em três diferentes temperaturas, umidade relativa: $70 \pm 10\%$ e fotofase: 12 h.....	33
Tabela 3 Duração média (dias) de cada ínstar ninfal $\pm$ EP (Erro Padrão) e viabilidade total de <i>Stiretrus decastigmus</i> predando larvas de 3° ínstar de <i>Microtheca ochroloma</i> em três diferentes temperaturas, umidade relativa: $70 \pm 10\%$ e fotofase: 12 h.....	34
Tabela 4 - Consumo médio de larvas por ínstar $\pm$ EP (Erro Padrão) e consumo médio total do estágio ninfal de <i>Stiretrus decastigmus</i> predando larvas de <i>Microtheca ochroloma</i> em três diferentes temperaturas, umidade relativa: $70 \pm 10\%$ e fotofase: 12 h.....	34
Tabela 5 - Duração média (dias) $\pm$ EP (Erro Padrão) de cada ínstar ninfal e do período ninfal (dias) e viabilidade total de <i>Podisus nigrispinus</i> e de <i>Stiretrus decastigmus</i> predando larvas de 3° ínstar de <i>Microtheca ochroloma</i> . Temperatura: $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ , umidade relativa: $70 \pm 10\%$ e fotofase: 12 h.....	38
Tabela 6 - Consumo médio de larvas por ínstar $\pm$ EP (Erro Padrão) e consumo médio total de larvas de <i>Podisus nigrispinus</i> e de <i>Stiretrus decastigmus</i> predando larvas de 3° ínstar de <i>Microtheca ochroloma</i> . Temperatura: $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ , umidade relativa: $70 \pm 10\%$ e fotofase: 12 h.....	38

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	14
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	16
<b>2.1 <i>Microtheca ochroloma</i> Stal, 1860</b> .....	16
2.1.1 Aspectos taxonômicos, distribuição geográfica e plantas hospedeiras .....	16
2.1.2 Aspectos bionômicos .....	17
<b>2.2 Percevejos predadores</b> .....	19
2.2.1 <i>Stiretrus decastigmus</i> (Herrich-Schaeffer, 1838) .....	21
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	22
<b>3.1 Identificação do inseto-praga e do predador</b> .....	22
<b>3.2 Criação de <i>Microtheca ochroloma</i></b> .....	22
<b>3.3 Criação de <i>Stiretrus decastigmus</i></b> .....	23
<b>3.4 Desenvolvimento de <i>Stiretrus decastigmus</i> predando larvas e/ou adultos de <i>Microtheca ochroloma</i></b> .....	24
<b>3.5 Biologia de <i>Stiretrus decastigmus</i> alimentados com larvas de <i>Microtheca ochroloma</i> em diferentes temperaturas</b> .....	26
3.5.1 Tabela de vida de fertilidade .....	27
<b>3.6 Predação de larvas de <i>Microtheca ochroloma</i> por ninfas de <i>Stiretrus decastigmus</i> e de <i>Podisus nigrispinus</i></b> .....	28
<b>3.7 Caracterização morfológica de <i>Stiretrus decastigmus</i></b> .....	29
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	30
<b>4.1 Desenvolvimento de <i>Stiretrus decastigmus</i> predando larvas e/ou adultos de <i>Microtheca ochroloma</i></b> .....	30
<b>4.2 Biologia de <i>Stiretrus decastigmus</i> alimentado com larvas de <i>Microtheca ochroloma</i> em diferentes temperaturas</b> .....	32
<b>4.3 Predação de larvas de <i>Microtheca ochroloma</i> por ninfas de <i>Stiretrus decastigmus</i> e de <i>Podisus nigrispinus</i></b> .....	37
<b>4.4 Aspectos morfológicos</b> .....	40
<b>5 CONCLUSÕES</b> .....	49
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	50

# 1 INTRODUÇÃO

A produção de hortaliças, em especial as pertencentes à família Brassicaceae, é considerada excelente alternativa para o agronegócio brasileiro, principalmente aquelas cultivadas no modo de produção orgânica. Segundo a fiscal da Coordenação de Agroecologia da Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo do Ministério da Agricultura Virgínia Lira, em 2011 existiam 9.700 produtores orgânicos cadastrados no Ministério da Agricultura, porém este número é ainda maior, já que muitos agricultores familiares, certificadoras e sistemas participativos de garantia estão em fase de credenciamento, e muitos ainda precisam se regularizar (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, 2011).

Um dos principais problemas fitossanitários no cultivo de brassicáceas é o dano causado, pelo inseto *Microtheca ochroloma* Stal, 1860 (Coleoptera: Chrysomelidae). Este besouro causa rendilhamento nas folhas das plantas durante sua fase larval e adulta. Em vista do dano causado, muitos agricultores adeptos deste modo de produção estão deixando de cultivar essas hortaliças.

O uso de inseticidas sintéticos tem sido o método mais eficiente no combate a esses crisomelídeos. Entretanto, não existe produto comercial registrado para o controle de *M. ochroloma*, o que faz com que os produtores não adeptos da agricultura orgânica usem, de forma intensiva e incorreta, formulações químicas, muitas vezes de forma ineficaz e perigosa, tanto para o meio ambiente quanto para a saúde do próprio agricultor.

Segundo Roel (2001), o Brasil é considerado o maior consumidor de pesticidas da América Latina, utilizando 1,5 kg de ingrediente ativo por hectare cultivado, e quando se trata de horticultura, o consumo médio anual sobe para 10 kg por hectare. Segundo “Food and Agriculture Organization” (FAO), o país é o terceiro maior consumidor de pesticidas e, coincidentemente ou não, também é o terceiro em mortalidade causada por câncer (PONTE, 1999).

O uso indiscriminado de agrotóxicos na agricultura, e os danos causados ao meio ambiente e ao homem, fez com que a preocupação mundial crescesse, motivando pesquisadores de todo o mundo a buscarem alternativas consideradas saudáveis, que controlem insetos-praga e que resultem na produção de alimentos

baratos e de alta qualidade. Dentre essas alternativas, destaca-se a utilização de inimigos naturais, principalmente no controle biológico aplicado, assumindo importância cada vez maior em programas de Manejo Integrado de Pragas (MIP), principalmente em um momento em que se discute muito a produção integrada rumo a uma agricultura sustentável (PARRA et al., 2002).

Dentre esses inimigos naturais, o predador *Stiretrus decastigmus* (Herrich-Schaeffer, 1838) (Hemiptera: Pentatomidae) surge como um agente de controle biológico potencial para *M. ochroloma*, mesmo sendo recente seu primeiro relato de predação a este inseto no Brasil (PONCIO et al., 2010).

Por serem poucos os estudos relacionados a este predador, e sabendo-se que os aspectos biológicos, assim como a temperatura, permitem a obtenção dos conhecimentos básicos para utilização em estratégias de controle biológico de insetos-praga, desenvolveu-se este trabalho com o objetivo de avaliar, em condições de laboratório, a melhor fase de desenvolvimento da presa (*M.ochroloma*) para *S. decastigmus*; a biologia do predador em diferentes temperaturas, sendo oferecidas larvas de *M. ochroloma*; e a predação de larvas de *M. ochroloma* por ninfas de *S. decastigmus* e de *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae), para comparar a capacidade de predação entre uma espécie nunca estudada, com uma com inúmeros trabalhos. Ainda, foi realizada a descrição morfológica de *S. decastigmus*, em função da mesma ainda não ter sido realizada e visando auxiliar trabalhos futuros que necessitem da referida descrição.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 *Microtheca ochroloma* Stal, 1860

#### 2.1.1 Aspectos taxonômicos, distribuição geográfica e plantas hospedeiras

*Microtheca ochroloma* Stal, 1860 pertence à ordem Coleoptera, família Chrysomelidae e à subfamília Chrysomelinae. Fasulo (2005) considera *Microtheca punctigera* Achard, 1917 (Coleoptera: Chrysomelidae), como tendo sido citada, por alguns autores, como sendo sinônimo de *M. ochroloma*. Porém, o autor menciona que Jolivet, em 1950, revisou o gênero *Microtheca* e incluiu 14 espécies, considerando *M. punctigera* e *M. ochroloma* espécies distintas, com base em diferenças na genitália. Nos Estados Unidos, Arnett (2000) apud Fasulo (2005) cita duas espécies de *Microtheca*, porém apenas *M. ochroloma* sendo de importância econômica e não fazendo referência à segunda espécie.

*Microtheca ochroloma* é um inseto-praga de brassicáceas, causando desfolhamento nas plantas nas fases larval e adulta. Em março de 1947, foi feito seu primeiro registro nos Estados Unidos, no Estado do Alabama, alimentando-se de nabo (*Brassica rapa* L.), couve (*Brassica* spp.), repolho (*Brassica oleracea* L.), mostarda (*Brassica juncea* L.) e rabanete (*Raphanus sativus* L.) (CHAMBERLIN; TIPPINS, 1949). Em Louisiana (EUA) é uma importante praga de brassicáceas (OLIVER; CHAPIM, 1983).

Este crisomelídeo é originário da América do Sul, sendo encontrado em diversos países como Argentina, Brasil, Chile e Uruguai (WOODRUFF, 1974).

O primeiro registro de *M. ochroloma*, no Brasil, foi feito por Silva et al. (1968), que referem-se ao inseto como se alimentando de folhas de couve, mostarda, rabanete e brassicáceas em geral, nos Estados do Rio de Janeiro e do Rio Grande do Sul. Relatos sobre infestações deste besouro foram feitos no município do Rio de Janeiro, em mostarda e em agrião (*Nasturtium officinale* R. Br.) (RACCA FILHO et al., 1994) e, no Estado de Minas Gerais, em couve-chinesa (*Brassica chinensis* L.) (MARQUINI et al., 2003).



A maioria dos danos ocorre na primavera, quando tanto as larvas quanto os adultos de *M. ochroloma* são encontrados se alimentando de brassicáceas, fazendo orifícios nas folhas (CAPINEIRA, 2001 apud FASULO, 2005). Segundo o autor, esse crisomelídeo não é um problema para o médio produtor, já que, normalmente, são controlados por inseticidas foliares utilizados contra outros insetos-praga. No entanto, é um problema para os produtores orgânicos, que não podem utilizar esses produtos (BOWERS, 2003).

### 2.1.2 Aspectos bionômicos

O adulto de *M. ochroloma* apresenta élitros pretos, com as margens de coloração castanho-amarelada ou castanho-avermelhada, que tendem a escurecer à medida que o inseto envelhece (MARQUINI et al., 2003). Cada élitro tem quatro linhas profundas perfuradas (WOODRUFF, 1974). Possuem peso médio de  $11,36 \pm 2,00$  mg e comprimento médio de  $4,74 \pm 0,03$  mm (MARQUINI et al., 2003).

Seis dias após a emergência, *M. ochroloma* torna-se apta a realizar a cópula, sendo que as fêmeas iniciam a oviposição de três a seis dias mais tarde (CAPINERA, 2001 apud FASULO, 2005). Os ovos apresentam coloração amarela, laranja brilhante ou vermelha, formato oblongo e medem cerca de com 1,53 mm de comprimento e 0,59 mm de largura. São depositados individualmente ou em pequenos grupos sobre os caules, folhas ou na superfície do solo (BOWERS, 2003). Cada fêmea coloca, em média,  $84,66 \pm 29,86$  ovos, com um período médio de incubação de  $5,42 \pm 0,36$  dias e viabilidade de  $97,5 \pm 3,82\%$ , nas condições de  $25 \pm 5^\circ\text{C}$ , umidade relativa de  $80 \pm 10\%$  e fotofase de 10 horas (RACCA FILHO et al., 1994). Segundo Ameen e Story (1997), o período de oviposição é de 27 dias, com uma média de 7,8 ovos por dia.

As larvas são do tipo carabiforme, com três a cinco ínstar, e apresentam coloração entre acinzentada e amarelo-castanho, sendo cobertas com uma fina camada de pelos e com cápsula cefálica marrom ou preta (MARQUINI et al., 2003). A larva de último ínstar tece um casulo rendilhado em torno de si antes de empupar (MARQUINI et al., 2003). As pupas são do tipo exarada, de coloração marrom, com peso médio de  $15,65 \pm 0,04$  mg, comprimento médio de  $6,07 \pm 0,01$  mm e maior

largura de  $4,10 \pm 0,01$  mm, ocorrendo nas folhas, no solo ou nos restos culturais na base das plantas hospedeiras (MARQUINI et al., 2003). Ameen e Story (1997) citam que os períodos de larva, de pré-pupa e de pupa duram, em média, 10,0, 3,0 e 5,6 dias, respectivamente.

Testes de laboratório (temperatura  $20^{\circ}\text{C}$ , umidade 50% e fotofase de 14 horas) mostraram que a longevidade de adultos varia de 16 dias, em dieta à base de couve, a 186 dias, em nabo (AMEEN; STORY, 1997). Racca Filho et al. (1994) mencionam a longevidade de adultos de  $35,33 \pm 6,1$  dias para machos e de  $43,83 \pm 4,88$  dias para fêmeas e Marquini et al. (2003) citam a longevidade média de adultos de  $94,12 \pm 0,15$  dias, nas condições de  $27 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ,  $80 \pm 10\%$  de umidade e fotofase de 12 horas, mencionando, ainda, que as fêmeas ovipositam até próximo à sua morte.

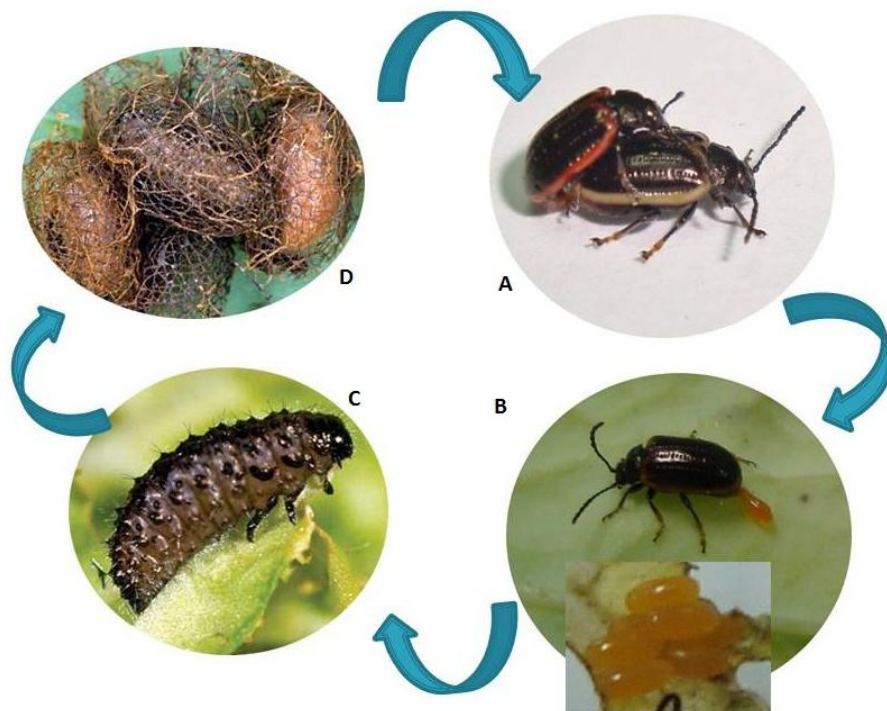


Figura 1 - Ciclo de vida de *Microtheca ochroloma*: A) adultos; B) oviposição e ovos; C) larva; D) pupas.

## 2.2 Percevejos predadores

A expressão “controle biológico” foi usada pela primeira vez em 1919, pelo pesquisador Harry S. Smith, quando se referiu ao uso de inimigos naturais no controle de insetos-praga (BERTI FILHO; CIOCIOLA, 2002). Esta expressão vem sendo utilizada, desde então, principalmente por entomologistas, como a regulação natural de indivíduos de uma população de espécie-praga através da ação de outra população cujos indivíduos apresentam hábitos de predação, parasitismo ou patogenia, agindo de forma a impedir que a população da praga sobre a qual eles atuam se torne numericamente tão alta a ponto de causar prejuízo econômico, e mantendo ambas as populações em equilíbrio (AGUIAR-MENEZES, 2003).

Os inimigos naturais, também conhecidos por agentes de controle biológico, são classificados em três categorias (PARRA et al., 2002):

- entomopatógenos: organismos microscópicos (bactérias, vírus, fungos, nematoides e outros microorganismos) que invadem o corpo do hospedeiro e causam doenças em insetos; provocam distúrbios no tegumento, no sistema circulatório, digestório, respiratório ou nervoso de seu hospedeiro e, conseqüentemente a sua morte;

- parasitoides: insetos que depositam seus ovos sobre ou dentro do corpo de um hospedeiro e cujas larvas se desenvolvem alimentando-se de fluidos e tecidos corporais; causando a morte do hospedeiro ao final do seu desenvolvimento; os adultos são de vida livre;

- predadores: organismos de vida livre durante todo o ciclo de vida, geralmente maiores que a presa, as quais são capturadas e mortas para serem consumidas sem que ocorra interação fisiológica entre eles.

Tanto na fase imatura como na fase adulta, os predadores alimentam-se de suas presas, sendo necessário consumir certa quantidade para atingir a fase adulta. Nesta fase, o inseto continua se alimentando para manter suas atividades vitais (AGUIAR-MENEZES, 2003).

A busca por inimigos naturais visando o controle de insetos pragas em cultivos agrícolas tem sido constante, destacando-se os predadores pertencentes a diferentes espécies de percevejos.

Pentatomidae apresenta, na subfamília Asopinae, 297 espécies de percevejos, distribuídas em 69 gêneros, as quais têm assumido importância cada vez maior como agentes de controle biológico, principalmente por sua preferência por algumas presas que são pragas de importância econômica (THOMAS, 1992, 1994). Porém, apenas cerca de 10% das quase 300 espécies de Asopinae conhecidas são largamente estudadas em programas de Manejo Integrado de Pragas (MIP) (DE CLERCQ, 2000). No Brasil, pentatomídeos predadores vêm sendo estudados desde a década de 1930 mostrando o potencial desses entomófagos na regulação de populações de pragas, especialmente Lepidoptera e Coleoptera (PIRES et al., 2009).

Esses predadores se alimentam de proteínas de origem animal, parcialmente digeridas, rompendo os tecidos do corpo da presa com suas peças bucais (rosto), injetando saliva que inicia o processo de digestão extra-oral e, em seguida, começam a succionar os tecidos liquefeitos (PIRES et al., 2009). O aparelho bucal dos asopíneos é grosso e curto, com quatro segmentos, não ultrapassando o ponto de inserção do terceiro par de pernas do inseto. Além disso, o primeiro segmento do rosto não é fundido, o que permite sua total projeção para frente (distendido). Suas antenas apresentam cinco segmentos e seu corpo é hexagonal (PIRES et al., 2009).

Assim como os demais hemípteros, o ciclo de vida dos asopíneos inclui as fases de ovo, ninfa (cinco ínstar) e adulta (PIRES et al., 2009).

Percevejos dos gêneros *Podisus* e *Brontocoris* (Pentatomidae, Asopinae) são predadores importantes de pragas agrícolas e florestais, por serem agressivos e possuírem alta capacidade reprodutiva, sendo encontrados praticamente em todo o território nacional (PIRES et al., 2009). Estudos relatam esses pentatomídeos predando diferentes insetos, principalmente larvas de Lepidoptera e Coleoptera em diversas culturas (ZANUNCIO et al., 2005). Liberações de *P. nigrispinus* e *Brontocoris tabidus* (Signoret, 1852) (Hemiptera, Pentatomidae) têm alcançado resultados satisfatórios em plantações de eucalipto desde 1987, evitando a ocorrência de surtos de larvas desfolhadoras (Zanuncio et al., 2002).

Trabalhos desenvolvidos nas duas últimas décadas apontam percevejos predadores, especialmente *P. nigrispinus*, como um dos agentes de controle biológico com maior potencial de uso (ZANUNCIO et al., 2002). *Podisus nigrispinus* é descrito como um predador generalista comumente encontrado ao longo do continente americano (BUCKUP, 1960), sendo utilizado para o controle de larvas de

lepidópteros desfolhadores de eucalipto (ZANUNCIO et al., 1993). Sua ocorrência tem sido registrada em culturas como soja (CORRÊA-FERREIRA; MOSCARDI, 1995), algodão (MEDEIROS et al., 2000), eucalipto (ZANUNCIO et al., 1993), brassicáceas (LISBOA et al., 2004), tomate (VIVAN et al., 2002) e em hortaliças em geral (CARVALHO; SOUZA, 2002), sendo associado, principalmente, a lepidópteros-praga, como noctuídeos (MC PHERSON, 1980).

### 2.2.1 *Stiretrus decastigmus* (Herrich-Schaeffer, 1838)

*Stiretrus decastigmus* é um percevejo pertencente à subfamília Asopinae, à família Pentatomidae, à superfamília Pentatomoidea e à subordem Heteroptera da ordem Hemiptera. Segundo Costa Lima (1940), esta espécie é uma das mais belas da sua família, sendo considerados insetos benéficos à agricultura, pois são predadores de ovos, larvas e adultos de insetos-praga. Segundo esse mesmo autor, as espécies mais conhecidas da subfamília Asopinae ou atacam larvas de lepidópteros, ou ovos, larvas e besouros adultos da superfamília Chrysomeloidea.

A espécie *S. decastigmus* é polimórfica, podendo haver indivíduos de cor negra com manchas vermelhas ou amarelas, verde-metálica, acobreada ou, ainda, azul. Sua distribuição abrange a Argentina, o Brasil, a Bolívia e o Paraguai (THOMAS, 1992). Outra espécie comum na América do Sul, e aparentemente simpátrica com *S. decastigmus* no Rio Grande do Sul, é *Stiretrus decenguttatus* Lepeletier & Serville, 1928, porém, sua coloração típica é vermelha com 8-10 grandes pontuações grosseiras amarelas no dorso, podendo ser também de cor laranja, amarelo, verde metálico ou azul metálico (THOMAS, 1992).

No Brasil, em 2008, foi verificada a ocorrência de *S. decastigmus* predando larvas e adultos de *M. ochroloma* (PONCIO et al., 2010) e, em 2010, alimentando-se de larvas e de adultos de *Microtheca semilaevis* Stal (Coleoptera: Chrysomelidae) (STURZA et al., 2012), correspondendo aos primeiros registros de predação no país, além de não ter sido encontrada referência de outros organismos sendo predados por *S. decastigmus*.

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

Os experimentos foram desenvolvidos nos Laboratórios de Entomologia do Departamento de Defesa Fitossanitária do Centro de Ciências Rurais (DFS/CCR) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), em Santa Maria, RS, e da Embrapa Clima Temperado, em Pelotas, RS. Todos os insetos, tanto aqueles mantidos em gaiolas de criação quanto os que foram utilizados nos diferentes experimentos, permaneceram em câmara climatizada à temperatura de  $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ , umidade relativa de  $70 \pm 10\%$  e fotofase de 12 horas. Quando essa situação foi modificada, a mesma é mencionada no texto correspondente.

#### **3.1 Identificação do inseto-praga e do predador**

Para a identificação, exemplares do crisomelídeo foram mortos por congelamento e acondicionados em vidros contendo álcool 70% e identificados pelo Dr. Ayres de Oliveira Menezes Jr. da Universidade Estadual de Londrina. Já os exemplares do predador foram mortos por congelamento, montados, etiquetados e enviados para o Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, para a identificação da espécie pela Dr<sup>a</sup> Aline Barcellos Prates dos Santos.

#### **3.2 Criação de *Microtheca ochroloma***

O estabelecimento da criação de *M. ochroloma* foi iniciado a partir da coleta de insetos adultos em cultivos de couve-chinesa localizados no campus da UFSM e levados para o Laboratório de Entomologia do DFS/CCR. Os adultos foram mantidos em gaiolas de criação (Figura 2) e alimentados com folhas de couve-chinesa previamente lavadas com água corrente. A água foi fornecida aos insetos por

capilaridade através de rolete dental, que foram trocados a cada dois dias, situados em recipientes plásticos de 100 mL que continham a água. As gaiolas de criação consistiram de caixas plásticas transparentes de 4.300 mL, com tela nas laterais e na tampa. As posturas foram retiradas das folhas de couve-chinesa e acondicionadas em placas de Petri, com fundo recoberto com papel filtro. As larvas, oriundas dessas posturas, permaneceram em gaiolas semelhantes às dos adultos, porém de menor tamanho (2.000 mL) sendo também alimentadas com folhas de couve-chinesa, as quais foram substituídas diariamente. Após a emergência dos adultos, foram transferidos novamente para as gaiolas maiores, para acasalamento.

Parte dos insetos, nas diferentes fases de desenvolvimento, foi utilizada para a manutenção da criação e parte para a realização dos experimentos.



Figura 2 - Gaiola de criação de adultos de *Microtheca ochroloma*.

### 3.3 Criação de *Stiretrus decastigmus*

Ninfas e adultos de *S. decastigmus* foram coletados nos mesmos cultivos de couve-chinesa de onde foram obtidos os crisomelídeos e acondicionados em gaiolas semelhantes àsquelas utilizadas para esses insetos (Figura 3A).

Os ovos foram mantidos em placas de Petri com 8,5 cm de diâmetro e com o fundo recoberto por papel filtro, permanecendo até a eclosão do segundo ínstar

ninfal (Figura 3B). Diariamente, o papel filtro era umedecido com água destilada. A partir do segundo ínstar, as ninfas foram transferidas para as gaiolas de criação, pois nessa fase estas iniciam sua alimentação. Conforme realizavam ecdise, as ninfas eram mantidas em diferentes gaiolas, ou seja, havia uma gaiola para cada ínstar ninfal (Figura 3A). Como alimento para esses predadores, utilizou-se larvas e/ou adultos de *M. ochroloma* oriundos da criação descrita no subitem 3.1.

Sempre que necessário, os recipientes de criação passaram por assepsia com algodão umedecido com água destilada, sendo realizada a adição de água e alimento diariamente.

Da mesma forma que os crisomelídeos, parte dos insetos predadores, nas diferentes fases de desenvolvimento, foi utilizada para a manutenção da criação e parte para a realização dos experimentos.

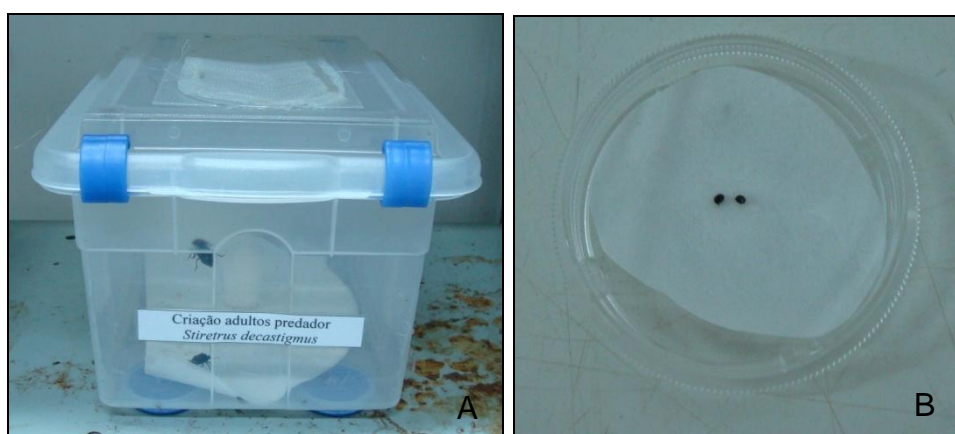


Figura 3 - Criação de *Stiretrus decastigmus*: A) adultos e ninfas a partir do segundo ínstar; B) ovos e ninfas de primeiro ínstar.

#### **3.4 Desenvolvimento de *Stiretrus decastigmus* predando larvas e/ou adultos de *Microtheca ochroloma***

O experimento descrito a seguir teve como objetivo avaliar, em condições de laboratório, o desenvolvimento de *S. decastigmus* alimentado com larvas e/ou



adultos de *M. ochroloma*. Assim, ninfas foram mantidas em potes plásticos de 350 mL, com tecido fino de “voile” sobre a sua abertura para permitir a aeração (Figura 4). Todos os recipientes continham um tubo com algodão umedecido em seu interior, para fornecimento de água. Sob essa condição, vinte ninfas de segundo ínstar de *S. decastigmus* receberam, para alimentação até atingirem o último ínstar ninfal, larvas e/ou adultos de *M. ochroloma*, com os seguintes tratamentos:

- tratamento 1: receberam larvas de terceiro e quarto ínstar;
- tratamento 2: receberam apenas adultos (com idade não determinada) e
- tratamento 3: receberam larvas de terceiro e quarto ínstar e adultos (com idade não determinada).

Os insetos foram alimentados *ad libitum* diariamente. Quando foram oferecidas, para o mesmo inseto, larvas de diferentes instares ou larvas e adultos, procurou-se observar que as proporções fossem semelhantes, sendo repostas as quantidades consumidas e substituídas as que não foram consumidas.

Foi avaliada a duração de cada ínstar ninfal, através de observações diárias, a partir da observação da presença ou não de exúvias.

O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado, com três tratamentos e 20 repetições, cada uma constituída por uma ninfa de *S. decastigmus*

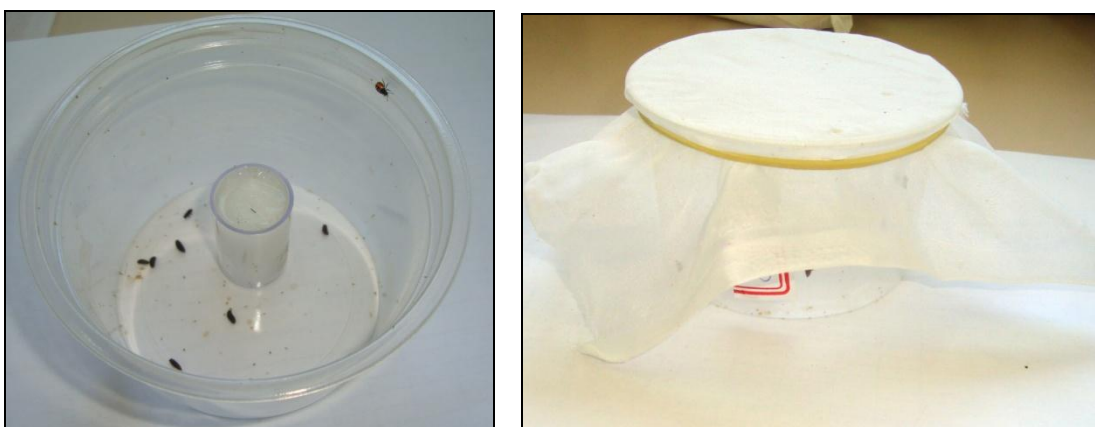


Figura 4 - Recipientes plásticos transparentes de 350 mL onde foram criadas ninfas de *Stiretrus decastigmus*, em ensaio visando avaliar o desenvolvimento dos insetos sob diferentes formas de alimentação.

### 3.5 Biologia de *Stiretrus decastigmus* alimentados com larvas de *Microtheca ochroloma* em diferentes temperaturas

Este experimento teve como objetivo avaliar os parâmetros biológicos do predador *S. decastigmus* em três temperaturas (20, 25 e 30°C). Para cada temperatura, 40 ovos foram acondicionados em placas de Petri com 9 cm de diâmetro e forradas com um disco de papel filtro umedecido para evitar a dessecação dos ovos até a obtenção de ninfas de segundo ínstar. Em seguida, essas ninfas foram transferidas para potes plásticos de 350 mL, com tecido fino de “voile” sobre a sua abertura para permitir a aeração. Todos os recipientes continham um recipiente plástico com rolete dental umedecido em seu interior, para fornecimento de água. Sob essas condições, as ninfas foram alimentadas com larvas de terceiro e quarto ínstar de *M. ochroloma*, em proporções semelhantes e *ad libitum*, até atingirem o último ínstar, ou seja, se tornarem adultas. Foram utilizadas 20 ninfas de segundo ínstar para cada temperatura.

Os parâmetros biológicos avaliados serão descritos a seguir.

#### - Período de incubação e viabilidade de ovos

A partir de observações diárias, foi anotada a data de eclosão das ninfas para a determinação do período de incubação e a viabilidade de ovos.

#### - Número e duração dos ínstars ninfais; período ninfal

A duração de cada ínstar foi determinada através do intervalo entre ecdises, a partir de observações realizadas diariamente. A ocorrência de ecdises era registrada quando da presença de exúvias no recipiente de criação. A duração da fase ninfal correspondeu à soma dos períodos de duração dos ínstars ninfais.

#### - Ciclo biológico (ovo a adulto)

O ciclo biológico foi determinado somando-se os períodos de incubação e ninfal dos insetos avaliados.

#### - Peso de adultos

Após a emergência, adultos com até um dia de emergência foram separados por sexo e pesados. Os adultos foram sexados levando em conta a presença de área pilosa abdominal nos machos, e ausência desta área nas fêmeas. Este procedimento foi realizado apenas com os insetos criados a 25°C.

#### - Análise estatística

Os experimentos foram realizados utilizando-se o delineamento inteiramente casualizado, com 20 repetições. Os dados obtidos foram testados quanto à normalidade utilizando o teste de Shapiro-Wilk (k amostras), sendo, posteriormente, submetidos à análise de variância (ANOVA), com as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade de erro. Foi utilizado o aplicativo ASSISTAT 7.5 Beta (2008) desenvolvido por Silva (1996).

### 3.5.1 Tabela de vida de fertilidade

Ao atingirem a fase adulta, os predadores foram separados por sexo, colocando-se um casal por recipiente de 2.000 mL. Foram formados, assim, 20 casais. A partir de avaliações diárias, pretendia-se determinar os parâmetros necessários para a construção da tabela de vida de fertilidade desses insetos, ou seja, os períodos de pré-oviposição, de oviposição e de pós-oviposição, a longevidade de machos e de fêmeas, o número de posturas por fêmeas e de ovos por posturas, a fecundidade (número total de ovos por fêmea) e o peso dos adultos recém emergidos. Porém, apenas duas fêmeas colocaram ovos, sendo que, uma delas, depois de 50 dias da formação do casal. Uma hipótese que pode explicar esse comportamento pode estar relacionada com algum tipo de diapausa, já que, por algum tempo, as fêmeas da criação mantida em laboratório também pararam de ovipositar. Por este motivo, não foi possível dar continuidade a este experimento.

### 3.6 Predação de larvas de *Microtheca ochroloma* por ninfas de *Stiretrus decastigmus* e *Podisus nigrispinus*

Este experimento teve como objetivo avaliar em condições de laboratório, a predação de larvas de *M. ochroloma* por ninfas de *S. decastigmus* e de *P. nigrispinus*. Os insetos adultos de *P. nigrispinus* também foram identificados pela Dr<sup>a</sup> Aline Barcellos Prates dos Santos.

Ovos de *P. nigrispinus*, provenientes de adultos capturados em cultivos de couve-chinesa localizados no campus da UFSM, Santa Maria, foram acondicionados em placas de Petri com fundo recoberto com papel filtro, até a eclosão de ninfas de segundo ínstar. Já ninfas de segundo ínstar de *S. decastigmus* foram provenientes da criação em laboratório.

Ninfas de ambas as espécies foram criadas, individualmente, em potes plásticos de 350 mL, com tecido tipo “voile” sobre a sua abertura para permitir a aeração, contendo um recipiente plástico com rolete dental umedecido em seu interior para fornecimento de água. Estas ninfas foram alimentadas com larvas de terceiro e quarto ínstar de *M. ochroloma*, em proporções semelhantes e *ad libitum*, até atingirem o último ínstar, ou seja, se tornarem adultas. Foram utilizadas 50 ninfas de segundo ínstar para cada espécie.

Diariamente, foi observado o número de larvas de *M. ochroloma* consumidas por cada ninfa, tanto de *S. decastigmus* quanto de *P. nigrispinus*.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com 50 repetições por tratamento, que consistiram de 50 ninfas de cada espécie de predador. Os dados obtidos foram testados quanto à normalidade utilizando o teste de Shapiro-Wilk (k amostras), sendo, posteriormente, submetidos à análise de variância (ANOVA), com as médias comparadas pelo teste *t*, ao nível de 5% de probabilidade de erro. Foi utilizado o aplicativo ASSISTAT 7.5 Beta (2008) desenvolvido por Silva (1996).

### **3.7 Caracterização morfológica de *Stiretrus decastigmus***

Com o objetivo de avaliar as características morfológicas de *S. decastigmus*, foram separados seis ovos e dez exemplares de cada instar ninfal e mortos em álcool etílico 70%. A descrição da coloração foi feita com base em exemplares vivos. Foram realizadas medidas correspondentes ao comprimento total ao longo da linha mediana longitudinal e largura total no maior nível, em vista dorsal, através de microscópio estereoscópico marca Zeiss® modelo Stemi SV11.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Desenvolvimento de *Stiretrus decastigmus* predando larvas e/ou adultos de *Microtheca ochroloma*

Ninfas de *S. decastigmus* foram capazes de se alimentar tanto de larvas quanto de adultos de *M. ochroloma*. Porém, quando alimentadas somente com larvas, tiveram maior viabilidade do que ninfas alimentadas somente com adultos ou com larvas e adultos (Tabela 1). De acordo com Stamp et al. (1991), a adaptação do predador à presa é muito importante, pois uma presa nutricionalmente inadequada promove aumento no período de desenvolvimento, resultando em maior mortalidade do predador. Já uma presa nutricionalmente adequada, proporciona diminuição do tempo de desenvolvimento, máxima taxa de sobrevivência e máxima taxa reprodutiva. Por isso, alguns predadores são melhor adaptados a certos tipos de presas que podem proporcionar desenvolvimento mais rápido e maior sobrevivência, como foi verificado quando foram oferecidas larvas de *M. ochroloma*.

Tabela 1 - Duração média (dias)  $\pm$  EP (Erro Padrão) dos diferentes ínstarés ninfais e do período ninfal, e a viabilidade total (%) de *Stiretrus decastigmus* alimentados com *Microtheca ochroloma* em diferentes fases de desenvolvimento. Temperatura:  $25 \pm 2^\circ\text{C}$ , umidade relativa:  $70 \pm 10\%$  e fotofase: 12 h.

PRESA	1° ÍNSTAR		2° ÍNSTAR		3° ÍNSTAR		4° ÍNSTAR		5° ÍNSTAR		Período ninfal duração (dias)	Viabilidade
	n*	Duração**	n	Duração	n	Duração	n	Duração	n	Duração		
Larvas	20	2,55 $\pm$ 0,02 a***	19	4,00 $\pm$ 0,03 a	18	3,11 $\pm$ 0,01 b	18	4,72 $\pm$ 0,05 a	17	8,35 $\pm$ 0,08 b	22,64 $\pm$ 0,11 b	85%
Adultos	20	2,30 $\pm$ 0,02 a	14	4,21 $\pm$ 0,08 a	13	4,61 $\pm$ 0,10 a	13	4,61 $\pm$ 0,05 a	13	12,00 $\pm$ 0,09 a	27,61 $\pm$ 0,22 a	65%
Larvas e adultos	20	2,25 $\pm$ 0,02 a	14	4,28 $\pm$ 0,03 a	12	4,00 $\pm$ 0,05 a	12	4,16 $\pm$ 0,05 a	12	8,83 $\pm$ 0,05 b	23,58 $\pm$ 0,09 b	60%
CV****	20,28		18,24		21,48		19,20		12,40		8,63	

\* Número de indivíduos avaliados

\*\* Dias

\*\*\* Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5%

\*\*\*\* Coeficiente de Variação (%)

Em pesquisa semelhante, porém com outro percevejo predador, Vacari (2009) relata que ninfas de *P. nigrispinus* não foram capazes de se alimentar de ovos de *Plutella xylostella* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Plutellidae), mas quando oferecidas larvas de primeiro ínstar, mesmo dentro da epiderme da folha, estas foram consumidas pelos predadores. Porém, as ninfas não conseguiram completar a fase ninfal. Já quando foram oferecidas larvas de quarto ínstar e pupas de *P. xylostella*, as ninfas de *P. nigrispinus* completaram seu ciclo de vida normalmente, sendo que, quando alimentadas apenas com pupas, o desenvolvimento ninfal foi mais rápido. O mesmo foi observado para ninfas de *P. nigrispinus* alimentadas com larvas de terceiro e quarto ínstar de *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae), que completaram o ciclo de vida normalmente (VIVAN et al., 2002).

Considerando o segundo e o quarto ínstar ninfal de *S. decastigmus*, observa-se que a duração de cada um desses ínstares foi independente da fase de desenvolvimento da presa que foi oferecida. Já para ninfas de terceiro ínstar, nota-se uma redução no número de dias para ninfas que foram alimentadas somente com larvas de *M. ochroloma*. As ninfas de quinto ínstar tiveram menor período de desenvolvimento quando alimentadas apenas com larvas ou com larvas e adultos (Tabela 1).

A redução na duração de alguns ínstares implica em que os insetos atinjam mais rapidamente o estágio adulto, o que foi observado quando os insetos foram alimentados indistintamente com larvas ou larvas e adultos de *M. ochroloma*. Essa redução contribui, possivelmente, para o aumento tanto da população de predadores quanto no número de gerações desses insetos numa mesma estação de cultivo no campo, onde a presa estiver presente na fase de desenvolvimento adequada. Porém, como a viabilidade ninfal foi maior quando os insetos foram alimentados apenas com larvas de *M. ochroloma*, recomenda-se essa dieta para *S. decastigmus* a serem criados em laboratório.

#### 4.2 Biologia de *Stiretrus decastigmus* alimentado com larvas de *Microtheca ochroloma* em diferentes temperaturas

Parâmetros biológicos de *S. decastigmus* foram obtidos a partir da exposição dos insetos, a partir da fase de ovo, a três temperaturas (20, 25 e 30°C). As ninfas foram alimentadas com larvas de *M. ochroloma* em função dos resultados favoráveis obtidos no ensaio anterior.

Segundo Champlain e Butler (1967), o estudo dos níveis de temperatura é muito importante para se determinar o ambiente ótimo para criação massal de inimigos naturais e prever a duração dos seus estágios imaturos.

O número médio de ovos por postura de *S. decastigmus*, a partir de insetos oriundos das gaiolas de criação (T: 25 ± 2°C, UR: 70 ± 10% e fotofase: 12 h), foi de 5,00.

O período de incubação dos ovos expostos a 30°C foi menor (5 dias), enquanto que os ovos expostos a 20°C tiveram o período de incubação mais longo (13,66 dias), porém, os ovos que foram expostos a temperatura de 25°C tiveram período de incubação de 8,57 dias e resultaram numa maior viabilidade (95%) (Tabela 2). Resultados semelhantes foram obtidos por Santos et al. (2004) para o percevejo *Podisus distinctus* (Dallas) (Hemiptera: Pentatomidae), sendo os insetos alimentados com vagens verdes de feijão e pupas de *Tenebrio molitor* Linnaeus, 1758 (Coleoptera: Tenebrionidae), que apresentaram período decrescente de incubação dos ovos com a elevação da temperatura até 29°C (3 dias) e crescente com a diminuição até 17°C (15,4 dias).

Em trabalhos semelhantes, e com temperatura de 25°C, ovos de *P. nigrispinus*, alimentado com larvas de *P. xylostella*, apresentaram período de incubação de 5,2 dias com viabilidade de 79,6% (XAVIER et al., 2009). Por outro lado, o período de incubação para *P. nigrispinus* e *B. tabidus* alimentados com larvas de *Bombyx mori* Lineu, 1758 (Lepidoptera: Bombycidae) foi, em média 4,0 e 3,5 dias, respectivamente a 25°C (FERNANDES et al., 1996). Já ovos de *B. tabidus*, com os insetos alimentados com larvas de *Musca domestica* (Linnaeus, 1758) (Diptera: Muscidae), tiveram período de incubação de 5,6 dias com viabilidade de 44,7% a 25°C (JUSSELINO-FILHO et al., 2003).



Tabela 2 - Valores médios  $\pm$  EP (Erro Padrão) dos parâmetros biológicos de *Stiretrus decastigmus* alimentados com larvas de 3º ínstar de *Microtheca ochroloma* em três diferentes temperaturas, umidade relativa:  $70 \pm 10\%$  e fotofase: 12 h.

Parâmetros biológicos	20°C	25°C	30°C	CV*(%)
Número de ovos por postura	-	5,00 $\pm$ 0,11	-	-
Período de incubação (dias)	13,66 $\pm$ 0,06 a**	8,57 $\pm$ 0,08 b	5,00 $\pm$ 0,02 c	13,62
Viabilidade de ovos (%)	60%	95%	55%	-
Duração do ínstar ninfal (dias)	40,60 $\pm$ 0,36 a	22,70 $\pm$ 0,11 b	18,00 $\pm$ 0,70 c	8,14
Duração ciclo biológico (dias)	54,00 $\pm$ 0,31 a	32,23 $\pm$ 0,14 b	23,00 $\pm$ 0,88 c	7,15
Peso de machos (mg)	-	54,67 $\pm$ 0,35	-	-
Peso de fêmeas (mg)	-	70,05 $\pm$ 0,59	-	-

\* Coeficiente de Variação

\*\* Médias seguidas pela mesma letra na linha, não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5%.

A temperatura foi um fator determinante na duração de todos os ínstares de desenvolvimento ninfal. Ninfas expostas à temperatura de 20°C tiveram a duração de cada ínstar mais longa, sendo que predominaram durações mais curtas quando expostas à temperatura de 30°C (Tabela 3).

Tabela 3 - Duração média (dias) de cada ínstar ninfal  $\pm$  EP (Erro Padrão) e viabilidade total de *Stiretrus decastigmus* predando larvas de 3° ínstar de *Microtheca ochroloma* em três diferentes temperaturas, umidade relativa:  $70 \pm 10\%$  e fotofase: 12 h.

Temperatura	1° ínstar		2° ínstar		3° ínstar		4° ínstar		5° ínstar		Viabilidade total
	n*	Duração**	n	Duração	N	Duração	N	Duração	n	Duração	
<b>20°C</b>	12	4,91 $\pm$ 0,06a***	11	7,27 $\pm$ 0,04a	10	6,40 $\pm$ 0,05a	9	7,88 $\pm$ 0,06a	5	13,80 $\pm$ 0,16a	25%
<b>25°C</b>	18	2,55 $\pm$ 0,02b	18	4,00 $\pm$ 0,03b	17	3,11 $\pm$ 0,01b	17	4,70 $\pm$ 0,06b	17	8,35 $\pm$ 0,08b	85%
<b>30°C</b>	6	2,83 $\pm$ 0,12b	5	2,60 $\pm$ 0,10c	5	3,40 $\pm$ 0,10b	5	3,00 $\pm$ 0,12c	4	5,25 $\pm$ 0,23c	20%
<b>CV**** (%)</b>		19,35		11,33		10,27		16,70		13,90	

\* Número de indivíduos avaliados

\*\* Dias;

\*\*\* Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5%.

\*\*\*\* Coeficiente de Variação

Tabela 4 - Consumo médio de larvas por ínstar  $\pm$  EP (Erro Padrão) e consumo médio total do estágio ninfal de *Stiretrus decastigmus* predando larvas de 3° ínstar de *Microtheca ochroloma* em três diferentes temperaturas, umidade relativa:  $70 \pm 10\%$  e fotofase: 12 h.

Temperatura	2° ínstar		3° ínstar		4° ínstar		5° ínstar		Consumo total/ninfa
	n*	Predação **	n	Predação	n	Predação	n	Predação	
<b>20°C</b>	11	4,63 $\pm$ 0,13a***	10	8,80 $\pm$ 0,22b	9	18,00 $\pm$ 0,46 <sup>a</sup>	5	58,20 $\pm$ 1,83 <sup>a</sup>	90,40 $\pm$ 1,88 a
<b>25°C</b>	18	4,27 $\pm$ 0,05a	17	10,58 $\pm$ 0,09b	17	14,88 $\pm$ 0,16 <sup>a</sup>	17	23,11 $\pm$ 0,23c	52,88 $\pm$ 0,26 c
<b>30°C</b>	5	4,00 $\pm$ 0,40a	5	14,40 $\pm$ 0,95a	5	19,40 $\pm$ 1,68 <sup>a</sup>	4	33,25 $\pm$ 3,35b	72,50 $\pm$ 4,73 b
<b>CV**** (%)</b>		30,36		23,50		26,71		22,33	13,89

\* Número de indivíduos avaliados

\*\* Número de larvas consumidas

\*\*\* Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5%

\*\*\*\* Coeficiente de Variação

A duração do estágio de ninfa variou de 18 a 40 dias, a 30 e 20°C, respectivamente (Tabela 2). Porém, ninfas expostas à temperatura de 25°C, com duração de 22,7 dias (Tabela 2), foram as que apresentaram uma maior viabilidade (85%), quando comparadas a ninfas que foram expostas às demais temperaturas, ou seja, mais indivíduos conseguem chegar à fase adulta quando expostos a esta temperatura (Tabela 3). Resultados semelhantes foram observados por Santos et al. (2004) para o percevejo *P. distinctus*, alimentados com vagens verdes de feijão e pupas de *T. molitor*, que apresentou período decrescente de desenvolvimento ninfal com a elevação da temperatura até 29°C (18,2 dias) e crescente com a diminuição até 17°C (81,6 dias), observando assim, que a temperatura ótima para a criação de *P. distinctus*, em laboratório alimentados com vagens verdes de feijão e pupas de *T. molitor*, situa-se entre 25,0°C e 27,0°C.

Em outras pesquisas, realizadas à temperatura de 25°C, porém com outros percevejos predadores, onde também foi avaliado o desenvolvimento ninfal, foram encontrados valores semelhantes aos obtidos nesse trabalho. Como *P. nigrispinus* e *B. tabidus*, quando alimentados com larvas de *B. mori*, que tiveram desenvolvimento ninfal médio de 19,6 e 21,2 dias respectivamente (FERNANDES et al., 1996). Porém, quando *B. tabidus* foi alimentado com larvas de *M. domestica* este período foi superior a 31 dias (JUSSELINO-FILHO et al., 2003). Beserra et al. (1995) observaram que ninfas de *Supputius cincticeps* Stal, 1860 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae) alimentadas com larvas de *Zophobas confusa* Gebien, 1906 (Coleoptera: Tenebrionidae), *T. molitor* e *M. domestica*, apresentou duração média de 26,06; 26,32 e 30,00 dias respectivamente. Já para completar o ciclo total, *P. nigrispinus* demora aproximadamente 54,3 dias e *B. tabidus* 54,6 dias quando alimentados com larvas de *B. mori* (FERNANDES et al., 1996). Resultados semelhantes aos deste trabalho, são descritos por Zanuncio et al. (1992) quando estudaram a duração total do ciclo de ovo a adulto de *S. cincticeps*, alimentados com *M. domestica* (30,2 dias) e *T. molitor* (30,5 dias). A duração do ciclo biológico variou de 23 a 54 dias a 30 e 20°C, respectivamente (Tabela 2). Enquanto que para *P. nigrispinus*, a duração variou de 18,2 a 81,6 dias a 29 e 17°C, respectivamente (SANTOS et al., 2004).

Durante todo o seu desenvolvimento, cada ninfa foi capaz de predar, em média, 52,88; 72,50 e 90,40 larvas de *M. ochroloma*, a 25, 30 e 20°C (Tabela 4). Em estudo com o predador *P. nigrispinus* em laboratório (28±1°C, 53±5% de UR e

fotoperíodo de 14 h), Vivan et al. (2002) observaram média de predação, durante o desenvolvimento ninfal deste predador, de 43,1 larvas de terceiro e quarto ínstar de *T. absoluta*.

O peso médio de adultos oriundos de ninfas mantidas a 25°C foi de 54,67 e 70,05 mg para machos e fêmeas respectivamente (Tabela 2). Este resultado aponta este predador como um dos com maior peso de sua subfamília. Outros asopíneos, como *B. tabidus*, quando alimentados com larvas de *M. domestica*, chegam a pesar 72,00 e 89,00 mg para machos e fêmeas respectivamente (JUSSELINO-FILHO et al., 2003). Já machos e fêmeas de *P. nigrispinusi*, alimentados com larvas de quarto ínstar de *P. xylostella*, pesaram em média 40,05 e 58,45 mg, respectivamente (XAVIER et al., 2009). Por outro lado, quando alimentados com larvas de *T. molitor*, pesaram em média 36,54 e 57,84 mg, respectivamente, e, quando alimentados com larvas de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), o peso médio foi de 40,81 e 56,18 mg, respectivamente também para machos e fêmeas (VIVAN et al., 2002). Porém, em todos os trabalhos, o peso das fêmeas foi sempre maior do que dos machos.

Após ter observado o desenvolvimento dos diferentes estágios de *S. decastigmus*, elaborou-se uma figura ilustrativa (Figura 5) com o seu ciclo de vida a partir dos dados de temperatura a 25°C, já que nestas condições obteve-se uma maior viabilidade deste predador.

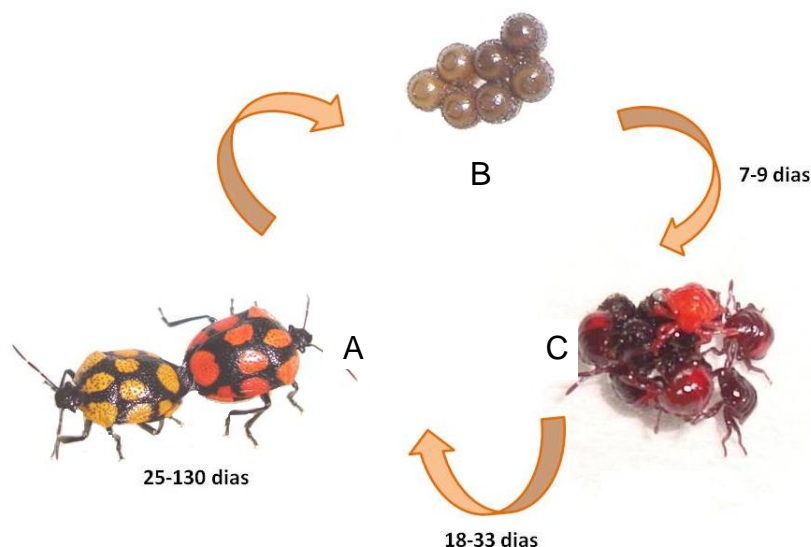


Figura 5 - Ciclo de vida de *Stiretrus decastigmus*: A) adultos; B) ovos; C) ninfas.

### 4.3 Predação de larvas de *Microtheca ochroloma* por ninfas de *Stiretrus decastigmus* e de *Podisus nigrispinus*

Este experimento foi realizado para que fosse comparada a capacidade de predação de *S. decastigmus*, um predador pouco conhecido e nunca estudado quanto a este aspecto, com *P. nigrispinus*, um dos predadores com maior número de citações na literatura (Figura 6).

O percevejo predador *S. decastigmus* apresentou um comportamento especialista, pois, em diferentes momentos, foram ofertadas outras presas, como: larvas de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Pyralidae), *S. frugiperda* e *Spodoptera cosmioides* (Walker, 1858) (Lepidoptera: Noctuidae); larvas e pupas de *T. molitor*; adultos de *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae); larvas de *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1830) (Diptera, Tephritidae) e *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824) (Diptera, Tephritidae), com as quais este percevejo não conseguiu completar seu ciclo. Assim, alguns predadores são mais bem adaptados a certos tipos de presas que podem proporcionar desenvolvimento mais rápido e maior sobrevivência, como foi verificado quando ninfas de *S. decastigmus* foram alimentadas com larvas de *M. ochroloma*.

O percevejo *P. nigrispinus* é considerado um predador generalista (ZANUNCIO et al., 1994). Quando alimentado com larvas de *M. ochroloma*, desenvolveu-se em, aproximadamente, 19 dias (Tabela 5), predando, em média, 63 larvas durante o seu desenvolvimento ninfal (Tabela 6). Em outras pesquisas, em que também foi avaliado o desenvolvimento ninfal desse predador, encontraram-se valores semelhantes aos obtidos neste trabalho. Quando foram alimentados com larvas de quarto ínstar de *P. xylostella*, apresentaram período ninfal de 16,0 dias, com uma taxa de predação de 15,2 larvas (XAVIER et al., 2009); com larvas de *D. saccharalis*, desenvolveu-se em 18,24 dias (VACARI et al., 2007) e com larvas de *Dione juno juno* (Cramer, 1779) (Lepidoptera: Heliconiidae), o período ninfal foi superior a 24 dias (MOREIRA, et al., 1998).

Já *S. decastigmus*, ao preda larvas de *M. ochroloma*, desenvolveu-se em aproximadamente 23 dias (Tabela 5), predando, em média, 51 larvas durante o seu desenvolvimento ninfal (Tabela 6).

Tabela 5 - Duração média (dias)  $\pm$  EP (Erro Padrão) de cada ínstar ninfal e do período ninfal (dias) e viabilidade total de *Podisus nigrispinus* e de *Stiretrus decastigmus* predando larvas de 3° ínstar de *Microtheca ochroloma*. Temperatura:  $25 \pm 2^\circ\text{C}$ , umidade relativa:  $70 \pm 10\%$  e fotofase: 12 h.

Predador	2° ínstar		3° ínstar		4° ínstar		5° ínstar		Período ninfal (dias)	Viabilidade total
	n*	Duração**	n	Duração	n	Duração	n	Duração		
<i>Podisus nigrispinus</i>	40	3,80 $\pm$ 0,01b***	40	3,10 $\pm$ 0,01 <sup>a</sup>	30	3,20 $\pm$ 0,01b	16	5,31 $\pm$ 0,02b	19,06 $\pm$ 0,07b	32%
<i>Stiretrus decastigmus</i>	47	4,31 $\pm$ 0,01 <sup>a</sup>	45	3,26 $\pm$ 0,01 <sup>a</sup>	43	4,81 $\pm$ 0,02a	41	8,46 $\pm$ 0,03b	23,24 $\pm$ 0,04a	82%
<b>CV**** (%)</b>		17,75		16,29		18,81		16,07	8,34	

\* Número de indivíduos avaliados

\*\* Dias

\*\*\* Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem significativamente pelo teste *t* a 5%

\*\*\*\* Coeficiente de Variação

Tabela 6 - Consumo médio de larvas por ínstar  $\pm$  EP (Erro Padrão) e consumo médio total de larvas de *Podisus nigrispinus* e de *Stiretrus decastigmus* predando larvas de 3° ínstar de *Microtheca ochroloma*. Temperatura:  $25 \pm 2^\circ\text{C}$ , umidade relativa:  $70 \pm 10\%$  e fotofase: 12 h.

Predador	2° ínstar		3° ínstar		4° ínstar		5° ínstar		Consumo total/ninfa
	n*	Presas**	n	Presas	n	Presas	n	Presas	
<i>Podisus nigrispinus</i>	40	4,85 $\pm$ 0,04 <sup>a****</sup>	40	9,25 $\pm$ 0,08a	30	14,13 $\pm$ 0,09a	16	34,93 $\pm$ 0,35a	63,12 $\pm$ 0,47a
<i>Stiretrus decastigmus</i>	47	4,31 $\pm$ 0,01a	45	10,17 $\pm$ 0,04a	43	14,93 $\pm$ 0,06a	41	22,41 $\pm$ 0,09b	51,93 $\pm$ 0,10b
<b>CV ****(%)</b>		30,37		28,23		19,23		16,76	9,38

\*Número de indivíduos avaliados

\*\*Número de larvas consumidas

\*\*\*Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem significativamente pelo teste *t* a 5%

\*\*\*\* Coeficiente de Variação

Apesar de *P. nigrispinus* ter se desenvolvido mais rápido e preda mais larvas, *S. decastigmus* apresentou uma maior viabilidade total (Tabela 5). Em outras pesquisas, também a 25°C, *P. nigrispinus*, quando alimentados com larvas de *P. xylostella*, apresentou uma viabilidade de 85%, (XAVIER et al., 2009); quando alimentados com larvas de *D. saccharalis*, 89% (VACARI et al., 2007); 70,3% quando alimentados com larvas de *B. mori* (FERNANDES et al., 1996); 64% quando alimentados com larvas de *S. frugiperda*; 68% quando alimentados com larvas de *T. molitor* (OLIVEIRA et al., 2004); 64, 80 e 92% quando alimentados com larvas de *Z. confusa*, *M. domestica* e *T. molitor*, respectivamente (ZANUNCIO et al., 1996). Já *B. tabidus*, quando alimentado com larvas de *M. domestica*, apresentou uma viabilidade ninfal de 44,1% (JUSSELINO-FILHO et al., 2003). *Supputius cincticeps*, quando alimentado com larvas de *Z. confusa*, *T. molitor* e *M. domestica*, apresentou viabilidade de 78,75; 76,25 e 59,64% respectivamente (BESERRA et al., 1995).

Estes resultados contribuem para viabilizar um possível programa de controle biológico, tendo em vista a alta taxa de predação associado a uma alta viabilidade de *S. decastigmus*.

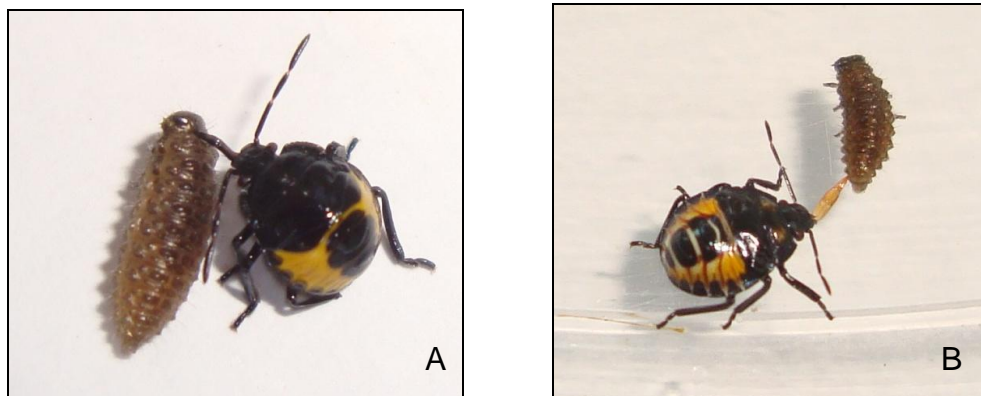


Figura 6 - Ninfa de *Stiretrus decastigmus* (A) e de *Podisus nigrispinus* (B) predando larva de *Microthecha ochroloma*.

#### 4.4 Aspectos morfológicos

##### - Posturas

O número médio de ovos por postura é cinco, colocados em duas fileiras (Figura 7A). Os ovos são castanho-escuros, quase negros, em forma de barril, e apresentam superfície com projeções favadadas e espinhos (Figura 7B). Cada ovo é circundado, na periferia do pseudopérculo, por uma estrutura com espinhos denominada processos aeromicropilares, lembrando uma coroa, típica de ovos de Pentatomidae (Figura 7C). A largura dos ovos é de  $1,04 \pm 0,01$  mm e altura de  $1,42 \pm 0,01$  mm.

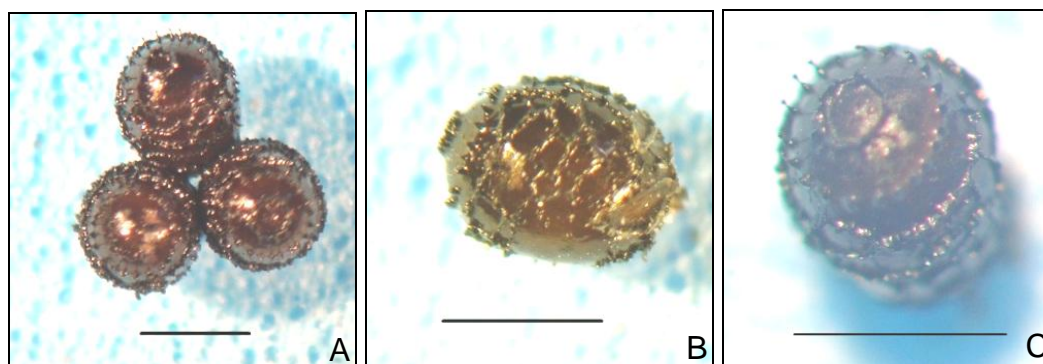


Figura 7 - Ovos de *Stiretrus decastigmus*: A) postura; B) vista lateral do ovo; C) aerópila (escala = 1 mm).

##### - Fase ninfal

Próximo à muda, as ninfas param de se alimentar, permanecendo imóveis. Logo após a ecdise, as ninfas são de coloração clara (amarelo palha), adquirindo sua coloração normal alguns minutos depois, variando de acordo com o ínstar da espécie. A exúvia, bastante visível, permanece intacta no fundo do recipiente de criação (Figura 8).





Figura 8 - Ninfas de *Stiretrus decastigmus* recém eclodida, ainda próxima à sua exúvia.

Os ínstaras ninfais de *S. decastigmus* são facilmente reconhecíveis após cada ecdise, pois apresentam formas, coloração e manchas dorso-laterais bastante características.

**1° ínstar:** As ninfas de *S. decastigmus*, logo ao eclodirem são vermelhas, passando para marrom-escuro, quase preta, com forma corporal ovalada, medindo  $1,56 \pm 0,006$  mm de comprimento e  $1,34 \pm 0,005$  mm de largura. A cabeça, o tórax e as patas são de coloração castanho escuro; o abdome é vermelho, com cinco manchas dispostas medianamente e sete pares de manchas laterais negras. As antenas são castanho-escuro, com exceção de um anel vermelho no ápice do 2° e 3° artículos. Os olhos são vermelhos (figura 9B).

As ninfas de primeiro ínstar permanecem agrupadas junto à postura (Figura 9A).

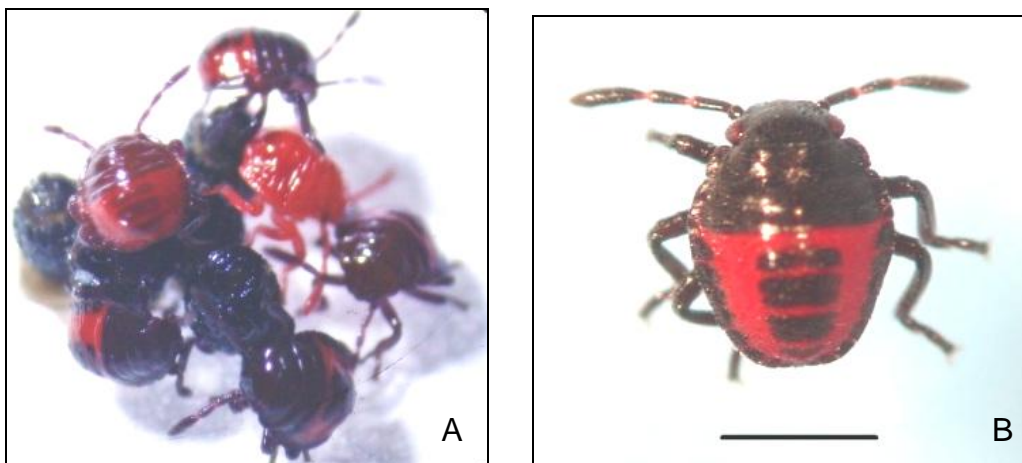


Figura 9 - Ninfas de *Stiretrus decastigmus*, 1° ínstar: recém eclodidas (A) detalhe vista dorsal (escala = 1 mm) (B).

**2° ínstar:** No segundo ínstar, as ninfas apresentam as mesmas características morfológicas do primeiro, porém, com um ligeiro aumento no tamanho corporal, com  $2,36 \pm 0,02$  mm de comprimento e  $2,27 \pm 0,01$  mm de largura (Figura 10).



Figura 10 - Ninfa de segundo ínstar de *Stiretrus decastigmus*, vista dorsal (escala = 1 mm).

**3° ínstar:** Apresentam forma subovalada, com cabeça e tórax castanho-escuros, quase negros. O abdome apresenta coloração amarela com placas medianas e laterais negras. As ninfas de terceiro ínstar apresentam na parte

dorsal do abdome, oito pares de manchas laterais e sete manchas medianas. As pernas são quase negras. Medem  $3,53 \pm 0,03$  mm de comprimento e  $2,91 \pm 0,01$  mm de largura (Figura 11).



Figura 11 - Ninfa de terceiro ínstar de *Stiretrus decastigmus*, vista dorsal (escala = 1 mm).

**4° ínstar:** Forma subovalada, com cabeça e tórax castanho-escuros, quase negros. O abdome apresenta coloração amarela com placas medianas e laterais negras. As ninfas apresentam na parte dorsal do abdome, sete pares de manchas laterais e seis manchas medianas. As pernas são quase negras. Medem  $5,43 \pm 0,03$  mm de comprimento e  $4,56 \pm 0,02$  mm de largura (Figura 12).



Figura 12 - Ninfa de quarto ínstar de *Stiretrus decastigmus*, vista dorsal (escala = 1 mm).

**5° ínstar:** As ninfas de quinto ínstar apresentam dois padrões de coloração, um avermelhado e outro amarelo-alaranjado (Figura 13A e B). As estruturas alares (tecas alares) estão bem desenvolvidas, recobrendo praticamente a metade do abdome. Observa-se nitidamente o escutelo, e ocorre o desaparecimento das manchas laterais e medianas. Medem  $7,67 \pm 0,04$  mm de comprimento e  $5,90 \pm 0,04$  mm de largura.

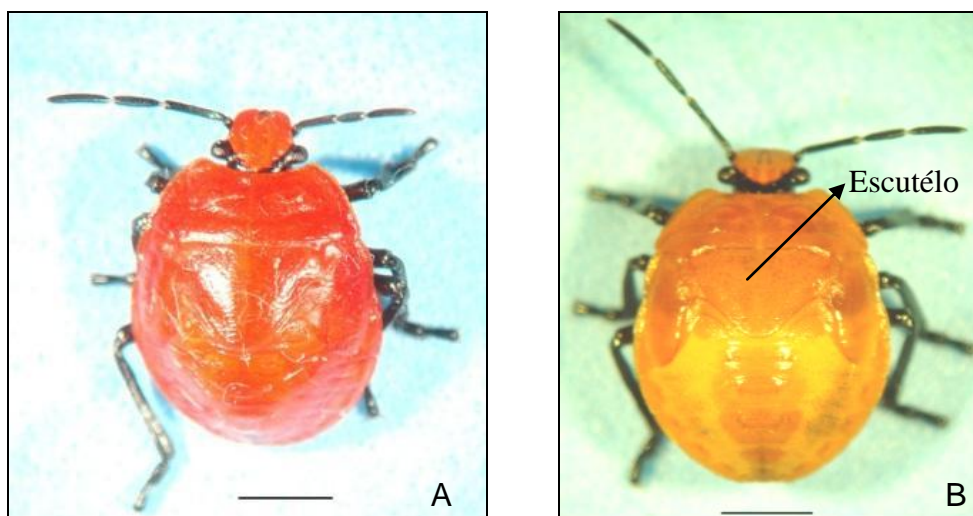


Figura 13 - Ninfas de quinto ínstar de *Stiretrus decastigmus*: A) avermelhada; B) amarelo-alaranjada (escala = 1 mm).

#### - Fase adulta

Os adultos diferenciam-se dos imaturos por apresentarem asas e genitália totalmente desenvolvidas. Não apresentam espinhos umerais desenvolvidos.

Logo após a emergência, apresentam coloração amarelada (Figura 14), passando aos diferentes padrões de coloração após o enrijecimento da cutícula.



Figura 14 - Adulto de *Stiretrus decastigmus* recém emergido.

Possuem forma ovalada, com maior largura ao nível do pronoto. O comprimento total do corpo é de  $9,14 \pm 0,06$  mm de comprimento,  $5,69 \pm 0,03$  mm de largura, com as fêmeas usualmente maiores que os machos (fêmeas:  $9,76 \pm 0,07$  mm de comprimento e  $6,12 \pm 0,04$  mm de largura; machos:  $8,51 \pm 0,10$  mm de comprimento e  $5,26 \pm 0,04$  mm de largura). Machos e fêmeas pesam  $54,67 \pm 0,35$  mg e  $70,05 \pm 0,59$  mg, respectivamente, e podem ser separados com base no tamanho, na presença de área pilosa abdominal nos machos e na genitália (Figuras 15, 16 e 17).

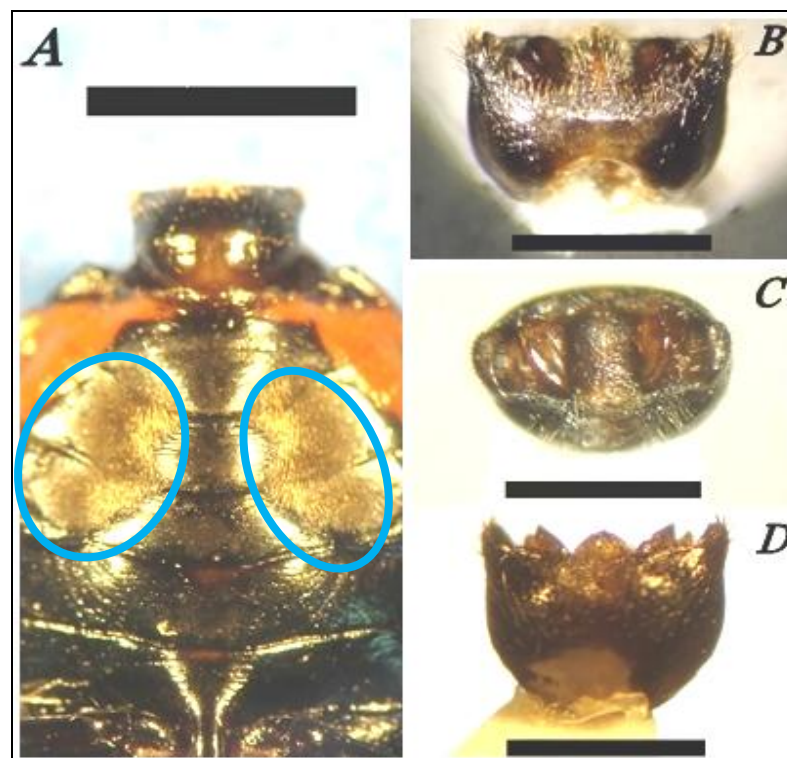


Figura 15 - Macho de *Stiretrus decastigmus*. A) abdome com detalhe da área pilosa abdominal (escala = 2 mm), B) pigóforo vista dorsal (escala = 1 mm), C) pigóforo vista posterior (escala = 1 mm), D) pigóforo vista ventral (escala = 1 mm).

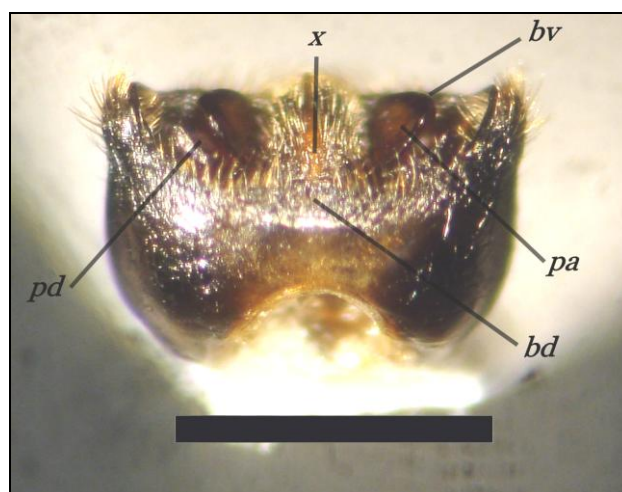


Figura 16 - Pigóforo, vista dorsal (db: bordo dorsal; bv: bordo ventral; pa: parâmero; pd: processo da taça genital; x: 10° segmento abdominal.) (escala = 1mm).



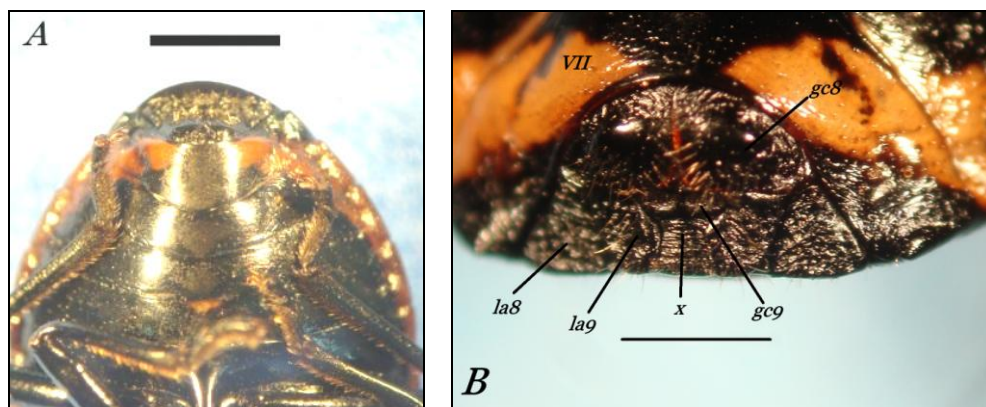


Figura 17 - Fêmea de *Stiretrus decastigmus*. A) Abdome (escala = 2 mm) B) placas genitais (gc8: gonocoxito 8; gc9: gonocoxito 9; la8: laterotergito 8; la9: laterotergito 9; VII: 7° segmento abdominal; x: 10° segmento abdominal) (escala = 1 mm).

Cabeça: Jugas planas com margem côncava diante dos olhos, com ápice arredondado, pontuações densas e rasas, marrom-escuras, quase negra com dois ocelos vermelhos. Olhos compostos, esféricos e pretos sobressaindo da cabeça. Antenas marrom-escuras, com interseções mais claras, com cinco artículos antenais.

Ventralmente, a coloração é marrom, com espinho abdominal não ultrapassando as mesocoxas.

Na face dorsal, ocorre variação da coloração, podendo ser encontrados adultos acobreados (Figura 18A); avermelhados (Figura 18B); pretos com manchas vermelhas padrão 1 (Figura 18C); pretos com manchas vermelhas padrão 2 (Figura 18D); pretos com manchas vermelhas padrão 3 (Figura 18E); pretos com pontuações vermelhas (Figura 18F); amarelados (Figura 18G); pretos com manchas amarelas padrão 1 (Figura 18H) e pretos com manchas amarelas padrão 2 (Figura 18I).

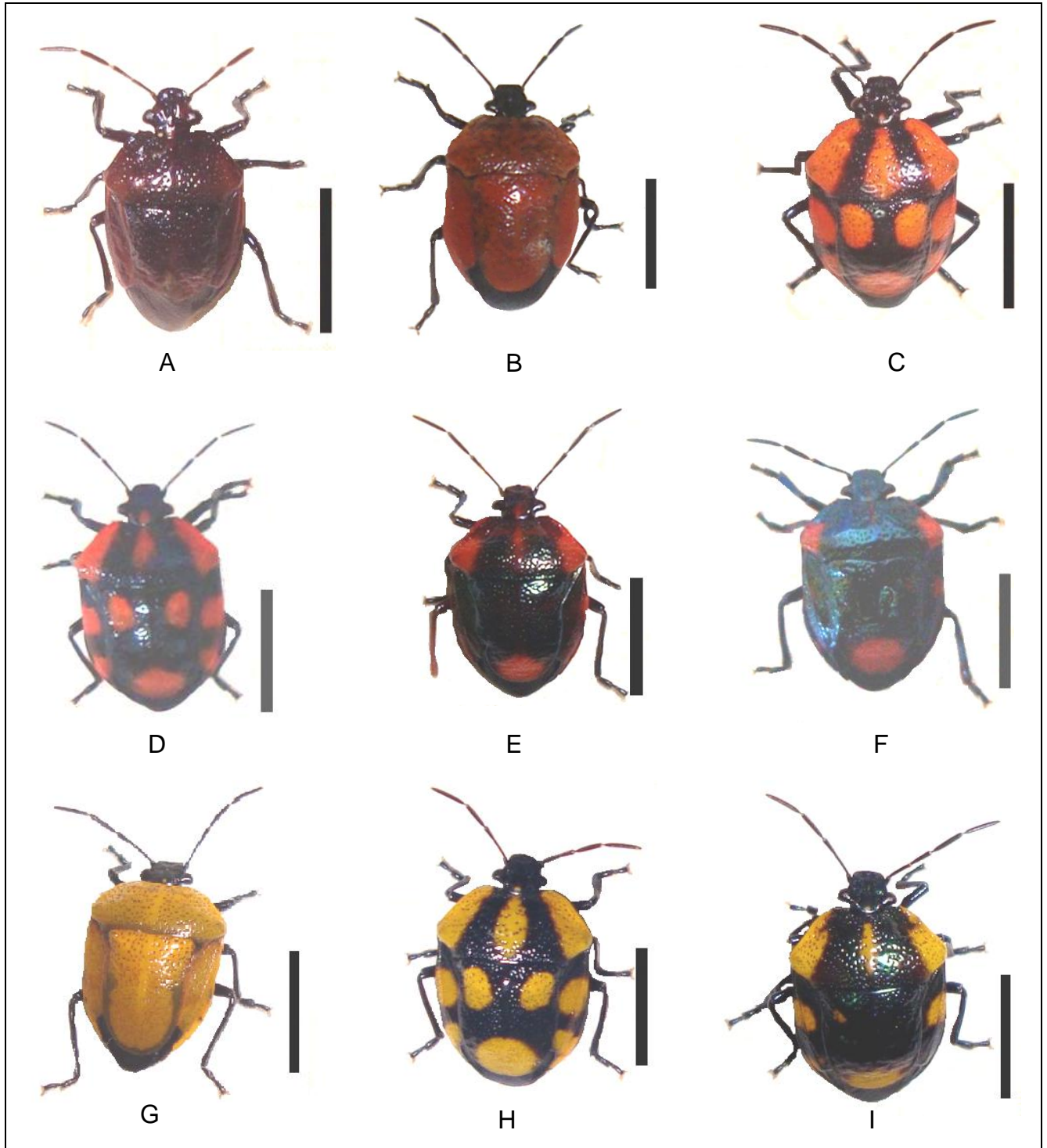


Figura 18 - Adultos de *Stiretrus decastigmus*. A) acobreado; B) vermelho; C) preto com manchas vermelhas padrão 1; D) preto com manchas vermelhas padrão 2; E) preto com manchas vermelhas padrão 3; F) preto com pontuações vermelhas; G) amarelo; H) preto com manchas amarelas padrão 1; I) preto com manchas amarelas padrão 2 (escala 5mm).



## 5 CONCLUSÕES

De acordo com as condições em que foi desenvolvida a presente pesquisa, conclui-se que:

- ninfas de *S. decastigmus* que predam larvas de *M. ochroloma* apresentam um desenvolvimento mais rápido e com maior viabilidade do que as ninfas que predam larvas e adultos ou apenas adultos, sugerindo que larvas de *M. ochroloma* são nutricionalmente adequadas, podendo ser usada como presa em criações massais desse predador;
- os extremos das faixas de temperatura estudadas (20 e 30°C) para o desenvolvimento de *S. decastigmus* são desfavoráveis ao desempenho de ninfas, quando comparadas à temperatura de 25°C; por outro lado, em criações massais, possibilitam retardar ou acelerar tanto a obtenção de ninfas como para o período de incubação de ovos;
- *S. decastigmus* apresenta menor taxa de predação e maior viabilidade ninfal que *P. nigrispinu* quando alimentados com larvas de *M. ochroloma*;
- a espécie estudada, *S. decastigmus*, é um predador que apresenta possibilidades favoráveis para ser usado no controle biológico de *M. ochroloma*.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR-MENEZES, E. de L. **Controle biológico de pragas:** princípios e estratégias de aplicação em ecossistemas agrícolas. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2003. 44 p.

AMEEN, A. O.; STORY, R. N. Fecundity and longevity of the yellowmargined leaf beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) on crucifers. **Journal of Agricultural Entomology**, v. 14, p. 157-162, 1997.

BERTI FILHO, E.; CIOCIOLA, A. I. Parasitóides ou predadores? Vantagens e desvantagens. In: PARRA, J. R. P. et al. (Eds.) **Controle biológico no Brasil:** parasitóides e predadores. São Paulo, Manole. 2002. p. 29-41.

BESERRA, E. B. et al. Desenvolvimento de *Supputius cincticeps* (Heteroptera, Pentatomidae) alimentado com larvas de *Zophobas confusa*, *Tenebrio molitor* (Coleoptera, Tenebrionidae) e *Musca domestica* (Diptera, Muscidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 12, n. 3, p. 725-733, 1995.

BOWERS, K. **Effects of within-field location of host plants and intercropping on the distribution of *Microtheca ochroloma* (Stål) in Mizuna.** M.S. Thesis. University of Florida, Gainesville, Florida, United States of America. 2003.

BUCKUP, L. Pentatomídeos Neotropicais – II. Contribuição ao conhecimento da Asopinae da América do Sul (Hemiptera: Pentatomidae). **Iheringia**, v. 15, p. 1-25, 1960.

CARVALHO, C. F.; SOUZA, B. Potencial de insetos predadores no controle biológico aplicado. In: PARRA, J. R. P. et al. (Eds.) **Controle biológico no Brasil:** parasitóides e predadores. São Paulo: Manole, 2002, p. 191-208.

CHAMBERLIN, F. S.; TIPPINS, H. H. *Microtheca ochroloma*, an introduced pest of crucifers, found in Alabama. **Journal of Economic Entomology**, v. 1, p. 979-985, 1949.

CHAMPLAIN, R. A.; BUTLER JR., G. D. Temperature effects on development of the egg and nymphal stages of *Lygus hesperus* (Hemiptera: Miridae). **Annals of the Entomological Society of America**, v. 60, p. 519-521, 1967.

CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. Seasonal occurrence and host spectrum of egg parasitoids associated with soybean stink bugs. **Biological Control**. v. 5, p. 196-202, 1995.

COSTA LIMA, A. C. **Insetos do Brasil**, 2<sup>o</sup> tomo, capítulo 22, Hemípteros. Série Didática Núm. 3. Escola Nacional de Agronomia, Rio de Janeiro, 1940, 351p.

DE CLERCQ, P. Predaceous stinkbugs (Pentatomidae: Asopinae). In: SCHAEFER, C.W; PANIZZI, A.R. (Eds.). **Heteroptera of economic importance**. Cambridge: Cambridge University Press, 2000, p. 737-789.

FASULO, T. R. **Yellowmargined leaf beetle, *Microtheca ochroloma* Stål**. UF/IFAS Featured Creatures.EENY-348. 2005. Disponível em: < <http://edis.ifas.ufl.edu/in625>>. Acesso em: 10 dez. 2011.

FERNANDES, L. G. et al. Aspectos biológicos de *Brontocoris tabidus* Signoret, 1852 e *Podisus nigrispinus* Dallas (Hemiptera: Pentatomidae). **Cerne**, v. 2, p. 1-15, 1996.

JUSSELINO FILHO, P. et al. Biology of *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) fed with *Musca domestica* (Diptera: Muscidae) larvae. **Brazilian Journal of Biology**, v. 63, n.3, p. 463-468, 2003.

LISBOA, A. M. et al. Dados biológicos de *Podisus nigrispinus* alimentado com *Ascia monuste orseis*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 2004, Gramado. **Anais...** Gramado: SEB, p. 219, 2004.

MARQUINI, F. et al. Ciclo de vida de *Microtheca ochroloma* Stal, 1860 (Coleoptera, Chrysomelidae, Chrysomelinae). **Revista Ceres**, v. 50, p. 283-291, 2003.

MC PHERSON, J. E. A list of the prey species of *Podisus maculiventris* (Hemiptera: Pentatomidae). **Great Lakes Entomologist**, v. 13, p. 17-24, 1980.

MEDEIROS, R. S. et al. Age-dependent fecundity and life-fertility tables for *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Het., Pentatomidae). **Journal of Applied Entomology**, v. 124, n. 7/8, p. 319-324, 2000.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Notícias. Maio, 2011. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/comunicacao/noticias/2011/05/brasil-celebra-a-7-semana-dos-alimentos-organicos>. Acesso em: 13 fev. 2012.

MOREIRA, L. A. et al. Dados biológicos de *Podisus nigrispinus* (Dallas) alimentado com a lagarta do maracujazeiro *Dione juno juno* (Cramer). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 27, p. 645-647, 1998.

OLIVEIRA, H. N. et al. Desenvolvimento do predador *Podisus nigrispinus* alimentado com *Spodoptera frugiperda* e *Tenebrio molitor*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 10, p. 947-951, 2004.

OLIVER, A. D.; CHAPIN, J. B. Biology and distribution of the yellowmargined leaf beetle, *Microtheca achroloma* Stal, with notes on *M. picea* (Guérin) (Coleoptera: Chrysomelidae) in Louisiana. **Journal of Georgia Entomology Society**, v. 18, n. 2, p. 224-229, 1983.

PARRA, J. R. P. et al. Controle biológico: uma visão inter e multidisciplinar. In: PARRA, J. R. P. et al. (Eds.) **Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores**. São Paulo: Manole, 2002. p. 125-142.

- PIRES, E. M. et al. **Produção de percevejos predadores**. Ed. Suprema, 2009, 56p.
- PONCIO S. et al. Primeiro relato de *Stiretrus decastigmus* no Brasil predando *Microtheca ochroloma*. **Ciência Rural**, v. 5, p. 1203-1205, 2010.
- PONTE, J. J. Cartilha de manipueira, uso do composto como insumo agrícola. Fortaleza: **SECITECE**, 1999.
- RACCA FILHO, F. et al. *Microtheca ochroloma* (Coleoptera: Chrysomelidae): aspectos taxonômicos e biológicos. **Revista Universidade Rural**, v.16, p. 29-35, 1994.
- ROEL, A. R. Utilização de plantas com propriedades inseticidas: uma contribuição para o desenvolvimento rural sustentável. **Interações (Campo Grande)**, Campo Grande, v. 1, n. 1, p. 43-50, 2001.
- SANTOS, G. P. et al. Influência da temperatura no desenvolvimento ninfal de *Podisus distinctus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae), **Cerne**, v. 10, n. 2, p. 213-221, 2004.
- SILVA, A. G. A. et al. **Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil, seus parasitas e predadores**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura. 1968. 265p.
- SILVA, F. A. S. E. The ASSISTAT Software: statistical assistance. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 6, Cancun, 1996. **Anais...** Cancun: American Society of Agricultural Engineers, 1996. p. 294-298.
- STAMP, N. E. et al. Effects of rutin-fed caterpillars on an invertebrate predator. **Oecologia**, v. 88, p. 289-295, 1991.
- STURZA, V. S. et al. Occurrence of *Stiretrus decastigmus* Herrich-Schaeffer (Hemiptera: Pentatomidae) Preying *Microtheca semilaevis* Stal (Coleoptera: Chrysomelidae). **Neotropical Entomology**, 2012 (NO PRELO).
- THOMAS, D. B. Taxonomic synopsis of the Asopine Pentatomoidae (Heteroptera) of the Western Hemisphere. The Thomas Say Foundation. Lanham: **Entomological Society of America**, 1992, v.16, 147p.
- VACARI, A. M. et al. Desenvolvimento de *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae) alimentado com lagartas de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Crambidae). **Arquivo do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 74, n. 3, p. 259-265, 2007.
- VACARI, A. M. **Caracterização Biológico-comportamental de *Podisus nigrispinus* (DALLAS, 1851) predando *Plutella xylostella* (L., 1758)**. 2009. 102 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", Jaboticabal, 2009.

VIVAN, L. M. et al. Comportamento de predação e conversão alimentar de *Podisus nigrispinus* sobre a traça-do-tomateiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 5, p. 581-587, 2002.

XAVIER, M. R. et al. Aspectos biológicos e tabela de vida de *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851) alimentado com lagartas de *Plutella xilostella* (L., 1758) em folha de couve (*Brassica oleracea* L.). In: XXI Congresso de Iniciação científica da UNESP, São José do Rio Preto, 2009. **Anais...** São José do Rio Preto, p. 557-560, 2009.

ZANUNCIO, J. C. et al. Nova metodologia para criação em laboratório de hemípteros predadores. **Revista Ceres**, v. 41, n. 1, p. 88-93, 1994.

ZANUNCIO, J. C. et al. Uma década de estudos com percevejos predadores: conquistas e desafios. p. 495-509. In: PARRA, J. R. P. et al. (Eds.) **Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores**. Editora Manole, São Paulo. 2002. 609p.

ZANUNCIO, T. V. et al. Aspectos biológicos da fase adulta de *Supputius cincticeps* Stal, 1860 (Hemiptera: Pentatomidae), predador de lagartas desfolhadoras de eucalipto. **Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais**, v. 45, p. 35-39, 1992.

ZANUNCIO, T. V. et al. Efeito da alimentação com lagartas de *Bombyx mori* e larvas de *Musca domestica* no desenvolvimento de *Podisus nigrolimbatus* (Hemiptera: Pentatomidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 37, n. 2, p. 273-277, 1993.

ZANUNCIO, T. V. et al. Desenvolvimento de *Podisus nigrispinus* (DALLAS) (Himenoptera: Pentatomidae) com *Zophobas confusa* GEBIEN (Coleoptera: Tenebrionidae) comparado à duas outras presas alternativas. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.13, p. 159 - 164, 1996.

ZANUNCIO, T. V. et al. Fertility and life expectancy of the predator *Supputius cincticeps* (Heteroptera: Pentatomidae) exposed to sublethal doses of permethrin. **Biological Research**, v. 38, n. 1, p. 31-39, 2005.

WOODRUFF, R. E. A South American leaf beetle pest of crucifers in Florida (Coleoptera: Chrysomelidae). **FDACS-DPI Entomology Circular**, v.148, 1974.