

## Predação de Diaspididae por larvas de *Coccidophilus citricola* em diferentes temperaturas

### Predation of Diaspididae by *Coccidophilus citricola* larvae at different temperatures

Ricardo Adaime da Silva<sup>1</sup> Marcos Doniseti Michelotto<sup>2</sup> Antonio Carlos Busoli<sup>3</sup> José Carlos Barbosa<sup>4</sup>

#### RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar o potencial de predação dos Diaspididae *Aspidiotus nerii*, *Chrysomphalus aonidum*, *Selenaspilus articulatus* e *Parlatoria cinerea* por larvas de *Coccidophilus citricola* Brèthes (Coleoptera: Coccinellidae) nas temperaturas de 19, 24 e 29±1°C. *S. articulatus* foi a espécie predada em maior quantidade durante a fase larval de *C. citricola*, em todas as temperaturas. O aumento da temperatura determinou redução do número de ninfas de *C. aonidum* predadas, ocorrendo o inverso para ninfas de *S. articulatus*.

**Palavras-chave:** controle biológico, *Aspidiotus nerii*, *Chrysomphalus aonidum*, *Selenaspilus articulatus*, *Parlatoria cinerea*.

#### ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the predatory potential of Diaspididae *Aspidiotus nerii*, *Chrysomphalus aonidum*, *Selenaspilus articulatus* and *Parlatoria cinerea* by larvae of *Coccidophilus citricola* Brèthes (Coleoptera: Coccinellidae) at 19, 24 and 29±1°C. *S. articulatus* was the species mostly preyed during the larval phase of *C. citricola*, at all temperatures. The increment of temperature caused decrease on number of *C. aonidum* preyed nymphs, occurring the opposite for *S. articulatus*.

**Key words:** biological control, *Aspidiotus nerii*, *Chrysomphalus aonidum*, *Selenaspilus articulatus*, *Parlatoria cinerea*.

#### INTRODUÇÃO

As "cochonilhas-de-carapaça" (Hemiptera: Diaspididae) podem causar danos severos às plantas,

principalmente em decorrência da sucção contínua de seiva de folhas, frutos e ramos; além da introdução de toxinas que podem ocasionar queda de folhas ou depreciar a qualidade dos frutos produzidos (BARTRA, 1974). Nos ecossistemas citrícolas brasileiros, existe uma grande diversidade de diaspidídeos, que geralmente alcançam elevados índices populacionais (GALLO et al., 2002).

*Coccidophilus citricola* Brèthes (Coleoptera: Coccinellidae) é um dos predadores mais importantes das cochonilhas-de-carapaça e está amplamente distribuído na América do Sul (BOSQ, 1943; LIMA, 1948). Suas larvas são menores que 2mm de comprimento quando completamente desenvolvidas (SILVA et al., 2002a). O adulto possui formato oval e alongado, coloração negra, os machos medem cerca de 1mm e as fêmeas cerca de 1,25mm de comprimento (GORDON, 1977). Larvas e adultos predam ativamente todos as fases de desenvolvimento da cochonilha *Aspidiotus nerii* Bouché, muito utilizada como presa na criação massal de coccinélídeos (SILVA et al., 2003).

A temperatura tem efeito significativo sobre o crescimento dos *coccinélídeos* (HAGEN, 1962; HODEK, 1967, 1973 e 1996; HONEK, 1996; IPERTI, 1999), podendo afetar a velocidade de procura de alimento (HONEK, 1996) e a taxa de consumo diário (HODEK, 1996).

Estudou-se o potencial de predação dos diaspidídeos *A. nerii* Bouché, *Parlatoria cinerea* Doane & Hadden, *Chrysomphalus aonidum* (Linnaeus) e *Selenaspilus articulatus* (Morgan) por larvas de *C. citricola*, em diferentes temperaturas.

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor em Entomologia Agrícola, Pesquisador, Embrapa Amapá, Rodovia JK, Km 5, 68903-000, Macapá, AP. E-mail: ricardoadaime@hotmail.com. Autor para correspondência.

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Entomologia Agrícola, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV), Universidade Estadual Paulista (UNESP), Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n, 14884-900, Jaboticabal, SP.

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor em Entomologia, Professor Titular, Departamento de Fitossanidade, FCAV/UNESP.

<sup>4</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor em Estatística e Experimentação Agronômica, Professor Titular, Departamento de Ciências Exatas, FCAV/UNESP.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no Laboratório de Criação de Coccinelídeos e Diaspidídeos do Departamento de Fitossanidade da FCAV-UNESP, em Jaboticabal, SP.

As cochonilhas foram criadas sobre abóboras híbridas “Cabotiá” (*Cucurbita moschata* x *Cucurbita maxima* var. *tetsukabuto*), a 24±1°C, umidade relativa do ar de 70±10% e fotofase de 12 horas. Antes de serem utilizadas, as abóboras foram lavadas com água e sabão, com o auxílio de uma esponja, e posteriormente mergulhadas em solução de hipoclorito de sódio (0,25%) por um minuto.

Uma linhagem uniparental de *A. nerii*, proveniente da Flórida, Estados Unidos, foi mantida em criação massal sobre abóboras dispostas em estantes de aço, seguindo os procedimentos descritos por ROSE (1990).

Para a criação das demais espécies de diaspidídeos, de reprodução sexuada, foram obtidos exemplares a partir de material vegetal oriundo de pomares de citros dos municípios de Jaboticabal e Taiúva, SP. As folhas foram coletadas e levadas ao laboratório, onde foram inspecionadas sob microscópio estereoscópio para selecionar as que continham adultos e, preferencialmente, ovos e ninfas móveis de *C. aonidum* e *S. articulatus*. Com auxílio de agulha histológica, foram removidas as outras espécies de cochonilhas e os ácaros presentes. As folhas selecionadas foram agrupadas e presas por alfinetes nos pedúnculos das abóboras, sendo estas acondicionadas em recipientes de plástico transparente (30x45x30cm), com abertura na tampa revestida com “voil”. Após sete dias, as folhas foram removidas e cada abóbora vistoriada para verificar se a quantidade de cochonilhas fixadas era suficiente ou se seria necessária nova colonização. As abóboras já colonizadas foram acondicionadas em bacias de plástico (50cm de diâmetro x 20cm de altura) tampadas com vidro transparente de 0,5cm de espessura, tendo duas aberturas laterais opostas, revestidas com “voil”.

Foram coletados, com lâmina afiada, filetes da casca do tronco de plantas de citros contendo *P. cinerea*, acondicionando o material em sacos de papel. A colonização das abóboras foi realizada de forma semelhante à descrita para as duas espécies anteriores, utilizando, no entanto, os filetes da casca.

Foram coletados cerca de 300 adultos de *C. citricola* no tronco de laranjeiras colonizadas por *Unaspis citri* (Comstock) (*Hemiptera: Diaspididae*), em Jaboticabal, SP. Os coccinelídeos foram acondicionados em recipientes de plástico

(18x18x25cm), cuja tampa continha uma abertura coberta com “voil”. Em cada recipiente, foi colocada uma abóbora colonizada por *A. nerii* e cerca de 100 coccinelídeos adultos. A cada 30 dias, os adultos foram transferidos para outras abóboras colonizadas pela cochonilha. Foi observado um período de 30 dias antes de descartar as abóboras, para possibilitar o desenvolvimento de larvas e a emergência de novos adultos. A criação foi realizada em sala climatizada, nas mesmas condições em que foram criadas as cochonilhas.

Para estudar o desenvolvimento dos imaturos do coccinelídeo e seu potencial de predação, foram utilizadas as “arenas de contenção de coccinelídeos” desenvolvidas por SILVA et al. (2002b), construídas a partir de frascos de filme fotográfico de coloração branca (3cm de diâmetro), cortados a 2cm de altura, com tampa vazada (2cm de diâmetro), sob a qual foi colocado um pedaço de tecido de algodão. Todos os procedimentos de observação e avaliação das larvas foram realizados com o auxílio de um microscópio estereoscópio.

Foram selecionadas abóboras colonizadas com ninfas de 2º estágio de cada espécie de cochonilha, que foram cortadas com lâmina afiada, em secções com 4 a 5cm<sup>2</sup>. Para as espécies com reprodução sexuada, foram excluídas as carapaças dos machos, com o auxílio de agulhas histológicas. As porções laterais e inferior das secções de abóbora foram imersas em parafina líquida, com o auxílio de suporte metálico. Em cada arena foi disposta uma secção de abóbora já parafinada contendo cochonilhas de uma das espécies e um chumaço de algodão embebido em água destilada. Com um pincel de cerda única foi transferida uma larva de *C. citricola*, recém-eclodida, para cada arena. Essas foram fechadas e acondicionadas em câmaras climatizadas a 19, 24 e 29±1°C, umidade relativa do ar de 70±10% e fotofase de 12 horas. As larvas foram avaliadas duas vezes ao dia, observando se havia ocorrido ecdise e se era necessário repor o alimento. A cada mudança de estágio foi realizada a contagem das cochonilhas predadas pelas larvas, levantando-se todas as carapaças, com o auxílio de agulha histológica. Foram consideradas predadas as cochonilhas cujo corpo havia sido parcial ou totalmente consumido.

O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado, com 10 repetições (larvas), em esquema fatorial 3x4, com 12 tratamentos correspondentes à combinação dos fatores temperatura (19, 24 e 29±1°C) e espécie de presa (*A. nerii*, *C. aonidum*, *S. articulatus* e *P. cinerea*). Os dados relativos à duração dos estádios e da fase larval

e os respectivos números de cochonilhas predadas foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Desenvolvimento larval de *C. citricola*.

Houve efeito da interação entre os fatores temperatura e espécie de presa na duração do 1º estágio de *C. citricola*; do fator temperatura na duração do 2º e 3º estádios; dos fatores temperatura e espécie de presa na duração do 4º estágio e da fase larval (Tabela 1).

A duração do 1º estágio, a 19°C, foi maior em larvas alimentadas com *A. nerii* e menor naquelas alimentadas com *P. cinerea*. A 24°C, a maior duração ocorreu em larvas alimentadas com *A. nerii*. A 29°C, não houve influência das espécies de presas na duração do estágio. Todas as espécies de presas propiciaram maior duração do estágio a 19°C e menor a 29°C, sendo que para larvas alimentadas com *S.*

*articulatus* a duração do estágio a 24°C e 29°C não diferiu significativamente entre si.

O 2º estágio foi maior a 19°C em relação às demais temperaturas. O 3º e 4º estádios e a fase larval foram maiores a 19°C e menores a 29°C. A espécie *S. articulatus* apresentou a tendência de prolongar o 4º estágio e a fase larval do predador (Tabela 1).

**Número de ninfas predadas por larvas de *C. citricola*.** Houve efeito dos fatores temperatura e espécie de presa no número de ninfas predadas no 1º estágio de *C. citricola*; da interação entre os fatores no 2º e 3º estádios e do fator espécie de presa no 4º estágio (Tabela 2).

O maior número de ninfas predadas por larvas de 1º estágio ocorreu a 29°C e o menor a 19°C, sendo *S. articulatus* a espécie predada em maior quantidade (Tabela 2).

No 2º estágio larval, a 19°C, o número de ninfas de *S. articulatus* predadas foi maior que o de *P. cinerea*. A 24°C, não houve diferença no número de ninfas predadas entre as espécies. A 29°C, o número de ninfas

Tabela 1.- Média ( $\pm$  erro padrão) da duração, em dias, dos estádios larvais e da fase larval de *C. citricola*, tendo como presas *A. nerii*, *P. cinerea*, *C. aonidium* e *S. articulatus*, nas temperaturas de 19, 24 e 29°C. UR de 70  $\pm$  10% e fotofase de 12 horas. Jaboticabal-SP, 2002.

Estádio larval	T (°C)	Espécies de presas <sup>1</sup>				Média
		<i>A. nerii</i>	<i>P. cinerea</i>	<i>C. aonidium</i>	<i>S. articulatus</i>	
1º	19	12,06 $\pm$ 0,70 aA	8,30 $\pm$ 0,68 cA	9,94 $\pm$ 0,69 bcA	11,36 $\pm$ 0,56 abA	10,41 $\pm$ 0,41
	24	7,65 $\pm$ 0,63 aB	4,50 $\pm$ 0,28 bB	4,95 $\pm$ 0,52 bB	5,22 $\pm$ 0,36 bB	5,58 $\pm$ 0,31
	29	3,37 $\pm$ 0,28 aC	2,77 $\pm$ 0,21 aC	3,28 $\pm$ 0,15 aC	3,80 $\pm$ 0,19 aB	3,31 $\pm$ 0,12
	Média	7,69 $\pm$ 0,79	5,19 $\pm$ 0,50	6,06 $\pm$ 0,65	6,79 $\pm$ 0,72	6,43 $\pm$ 0,34
2º	19	9,33 $\pm$ 1,36	6,72 $\pm$ 1,42	6,31 $\pm$ 0,44	7,61 $\pm$ 1,20	7,49 $\pm$ 0,56 A
	24	3,05 $\pm$ 0,24	2,69 $\pm$ 0,40	3,00 $\pm$ 0,03	2,83 $\pm$ 0,14	2,89 $\pm$ 0,13 B
	29	1,88 $\pm$ 0,17	1,73 $\pm$ 0,10	1,75 $\pm$ 0,15	2,22 $\pm$ 0,29	1,89 $\pm$ 0,10 B
	Média	4,75 $\pm$ 0,82	3,71 $\pm$ 0,60	3,69 $\pm$ 0,43	4,22 $\pm$ 0,60	4,09 $\pm$ 0,30
3º	19	7,35 $\pm$ 0,63	6,98 $\pm$ 0,44	7,10 $\pm$ 0,68	6,14 $\pm$ 0,39	6,89 $\pm$ 0,25 A
	24	3,38 $\pm$ 0,17	3,01 $\pm$ 0,23	3,11 $\pm$ 0,15	3,72 $\pm$ 0,27	3,31 $\pm$ 0,11 B
	29	2,06 $\pm$ 0,20	2,13 $\pm$ 0,16	2,49 $\pm$ 0,11	2,93 $\pm$ 0,38	2,40 $\pm$ 0,15 C
	Média	4,26 $\pm$ 0,52	4,04 $\pm$ 0,46	4,23 $\pm$ 0,52	4,26 $\pm$ 0,34	4,20 $\pm$ 0,22
4º	19	5,90 $\pm$ 0,46	6,89 $\pm$ 0,58	7,15 $\pm$ 0,77	8,29 $\pm$ 1,86	7,06 $\pm$ 0,52 A
	24	3,54 $\pm$ 0,18	5,48 $\pm$ 1,00	2,95 $\pm$ 0,29	5,99 $\pm$ 0,63	4,49 $\pm$ 0,38 B
	29	1,80 $\pm$ 0,18	2,18 $\pm$ 0,28	1,98 $\pm$ 0,20	4,47 $\pm$ 0,48	2,61 $\pm$ 0,29 C
	Média	3,75 $\pm$ 0,41 b	4,85 $\pm$ 0,59 ab	4,03 $\pm$ 0,58 b	6,25 $\pm$ 0,64 a	4,72 $\pm$ 0,30
Fase larval	19	35,40 $\pm$ 2,90	28,89 $\pm$ 1,55	30,75 $\pm$ 1,52	33,47 $\pm$ 3,10	32,13 $\pm$ 1,16 A
	24	17,16 $\pm$ 0,95	15,70 $\pm$ 1,08	14,01 $\pm$ 0,62	17,77 $\pm$ 0,61	16,16 $\pm$ 0,48 B
	29	9,30 $\pm$ 0,53	8,62 $\pm$ 0,31	9,65 $\pm$ 0,54	13,42 $\pm$ 0,61	10,25 $\pm$ 0,48 C
	Média	20,62 $\pm$ 2,64 ab	17,74 $\pm$ 1,93 b	18,14 $\pm$ 2,13 b	21,55 $\pm$ 1,97 a	19,51 $\pm$ 1,06

<sup>1</sup> Médias não seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade de erro.

Tabela 2.- Média ( $\pm$  erro padrão) do número de ninfas de *A. nerii*, *P. cinerea*, *C. aonidum* e *S. articulatus* predadas durante os estádios larvais e a fase larval de *C. citricola*, nas temperaturas de 19, 24 e 29°C. UR de  $70 \pm 10\%$  e fotofase de 12 horas. Jaboticabal-SP, 2002.

Estádio larval	T (°C)	Espécies de presas <sup>1</sup>				Média
		<i>A. nerii</i>	<i>P. cinerea</i>	<i>C. aonidum</i>	<i>S. articulatus</i>	
1º	19	2,86 $\pm$ 0,26	4,57 $\pm$ 0,61	3,75 $\pm$ 0,62	8,43 $\pm$ 1,23	4,90 $\pm$ 0,53 B
	24	3,22 $\pm$ 0,28	3,89 $\pm$ 0,42	4,63 $\pm$ 0,73	9,88 $\pm$ 0,91	5,41 $\pm$ 0,54 AB
	29	5,71 $\pm$ 0,57	4,56 $\pm$ 0,71	5,13 $\pm$ 0,44	10,88 $\pm$ 1,09	6,57 $\pm$ 0,58 A
	Média	3,93 $\pm$ 0,33 b	4,34 $\pm$ 0,33 b	4,50 $\pm$ 0,35 b	9,73 $\pm$ 0,65 a	5,63 $\pm$ 0,32
2º	19	8,17 $\pm$ 1,80 abA	5,57 $\pm$ 0,84 bA	8,57 $\pm$ 0,48 abA	12,00 $\pm$ 1,93 aB	8,58 $\pm$ 0,77
	24	7,63 $\pm$ 1,10 aA	6,11 $\pm$ 0,45 aA	6,13 $\pm$ 0,55 aA	11,25 $\pm$ 1,46 aB	7,78 $\pm$ 0,59
	29	7,17 $\pm$ 0,91 bA	5,25 $\pm$ 0,56 bA	5,71 $\pm$ 0,64 bA	22,13 $\pm$ 3,07 aA	10,07 $\pm$ 1,61
	Média	7,66 $\pm$ 0,71	5,64 $\pm$ 0,34	6,80 $\pm$ 0,41	15,13 $\pm$ 1,69	8,81 $\pm$ 0,62
3º	19	13,00 $\pm$ 0,89 aA	12,29 $\pm$ 1,92 aA	9,43 $\pm$ 0,37 aA	14,50 $\pm$ 1,26 aB	12,31 $\pm$ 0,72
	24	11,63 $\pm$ 1,98 bA	9,44 $\pm$ 1,00 bA	11,63 $\pm$ 1,85 bA	24,13 $\pm$ 3,95 aA	14,21 $\pm$ 1,52
	29	11,00 $\pm$ 1,75 bA	13,71 $\pm$ 2,06 bA	9,20 $\pm$ 0,58 bA	28,63 $\pm$ 3,12 aA	15,64 $\pm$ 1,96
	Média	11,88 $\pm$ 1,00	11,81 $\pm$ 0,98	10,09 $\pm$ 0,78	22,42 $\pm$ 2,16	14,05 $\pm$ 0,89
4º	19	18,80 $\pm$ 1,74	19,14 $\pm$ 1,87	25,86 $\pm$ 0,96	36,67 $\pm$ 4,28	25,12 $\pm$ 1,85
	24	23,14 $\pm$ 4,08	31,38 $\pm$ 1,58	18,75 $\pm$ 2,49	39,50 $\pm$ 5,64	28,20 $\pm$ 2,31
	29	22,67 $\pm$ 4,20	29,33 $\pm$ 4,01	13,80 $\pm$ 2,08	39,88 $\pm$ 3,49	26,41 $\pm$ 2,61
	Média	21,54 $\pm$ 2,10 b	26,62 $\pm$ 1,82 b	19,47 $\pm$ 1,55 b	38,68 $\pm$ 2,57 a	26,58 $\pm$ 1,32
Fase larval	19	43,60 $\pm$ 3,39 bA	41,57 $\pm$ 2,15 bA	47,86 $\pm$ 1,20 bA	71,33 $\pm$ 6,82 aB	51,09 $\pm$ 2,98
	24	46,14 $\pm$ 3,88 bA	51,25 $\pm$ 2,47 bA	41,13 $\pm$ 2,64 bAB	84,75 $\pm$ 4,96 aB	55,82 $\pm$ 3,59
	29	47,00 $\pm$ 3,49 bcA	52,50 $\pm$ 6,01 bA	33,00 $\pm$ 1,58 cB	101,50 $\pm$ 4,96 aA	58,50 $\pm$ 5,98
	Média	45,58 $\pm$ 2,03	48,44 $\pm$ 2,24	40,66 $\pm$ 1,74	85,86 $\pm$ 3,99	55,14 $\pm$ 2,50

<sup>1</sup> Médias não seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade de erro.

predadas foi maior em *S. articulatus*. A elevação da temperatura de 24°C para 29°C propiciou aumento no número de ninfas de *S. articulatus* predadas (Tabela 2).

Durante o 3º estágio, as larvas criadas a 19°C não apresentaram diferença significativa quanto ao número de ninfas predadas entre as espécies. A 24°C e 29°C, *S. articulatus* foi a espécie mais predada. Ocorreu aumento no número de ninfas de *S. articulatus* predadas em temperaturas acima de 19°C (Tabela 2).

A espécie de cochonilha predada em maior quantidade durante o 4º estágio larval foi *S. articulatus* (Tabela 2).

Considerando toda a fase larval de *C. citricola*, houve efeito da interação entre os fatores temperatura e espécie de presa no número de ninfas predadas (Tabela 2). Em todas as temperaturas, a espécie predada em maior quantidade foi *S. articulatus*. Isso pode ser explicado pelas características morfológicas da cochonilha, que apresenta uma carapaça muito tênue, facilmente rompida pelas mandíbulas do predador, sendo também pouco espessa em relação às demais espécies de diaspidídeos estudadas. Dessa forma, o corpo da cochonilha contém pouca quantidade de líquido e,

conseqüentemente, nutrientes em seu corpo. Como relatado por SILVA et al. (2003), no processo de alimentação, após romper a carapaça da cochonilha, a larva aspira todo o conteúdo líquido do corpo da mesma. Portanto, para obter os nutrientes necessários ao seu desenvolvimento, as larvas necessitam de uma maior quantidade de ninfas de *S. articulatus* em relação às demais espécies. De forma semelhante, RICCI (1986) observou que o comportamento alimentar de *C. citricola* pode variar de acordo com a consistência da presa, ocorrendo a predação geralmente nos setores menos resistentes da carapaça. Como exemplo, o autor refere que as larvas atacam a zona caudal da carapaça dos machos de *Pinnaspis aspidistrae* (Signoret) e as zonas lateral e caudal da carapaça das fêmeas de *Insulaspis gloverii* (Packard).

Larvas alimentadas com *A. nerii* e *P. cinerea* não sofreram influência da temperatura no número total de ninfas predadas durante a fase larval (Tabela 2). Para as larvas alimentadas com *C. aonidum*, a elevação da temperatura proporcionou menor consumo de ninfas, ocorrendo o oposto para *S. articulatus* (Tabela 2). Os resultados obtidos estão de acordo com HODEK (1996),

que em extensa revisão a respeito dos hábitos alimentares dos coccinélídeos, considera o consumo total durante a fase larval desses insetos praticamente estável em diferentes temperaturas constantes, ocorrendo pouca variação. Geralmente, o que varia é somente a taxa de consumo diário, pois a elevação da temperatura provoca redução da duração da fase larval (HODEK, 1967 e 1996).

No caso das larvas alimentadas com *S. articulatus*, o fato de ter havido maior quantidade de ninfas predadas a 29°C (Tabela 2) possivelmente seja em decorrência da maior necessidade de consumo de água nas temperaturas mais elevadas, como verificado por GYENGE et al. (1998) em larvas de *Eriopsis connexa* (Germar) (Coleoptera: Coccinellidae). Segundo WIGGLESWORTH (1974), a água tem papel fundamental na relação dos insetos com as altas temperaturas do meio, pois nessas condições os mesmos podem morrer pela temperatura propriamente dita ou pela dessecação decorrente da evaporação.

Ocasionalmente, larvas e adultos de coccinélídeos não conseguem preda totalmente uma cochonilha. Mesmo assim, tais pragas podem ser consideradas predadas, pois tornam-se mais vulneráveis ao ataque de outros insetos e à infecção por microrganismos patogênicos (De BORTOLI et al., 2001).

## CONCLUSÃO

*S. articulatus* foi a espécie predada em maior quantidade durante a fase larval de *C. citricola*, em todas as temperaturas. O aumento da temperatura determinou redução do número de ninfas de *C. aonidium* predadas, ocorrendo comportamento inverso para ninfas de *S. articulatus*.

## AGRADECIMENTO

Os autores agradecem à FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) pela bolsa de Doutorado concedida ao primeiro autor e pelo suporte financeiro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARTRA, P.C.E. Biología de *Selenaspidus articulatus* Morgan y sus principales controladores biológicos. *Revista Peruana de Entomología*, Lima, v.17, n.1, p.60-68, 1974.
- BOSQ, J.M. Coccinélídeos útiles para la fruticultura tucumana. *Revista Sociedad Entomologica Argentina*, Buenos Aires, n.11, p.461-70, 1943.
- De BORTOLI, S.A. et al. Biología de *Pentilia egena* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae) e predação sobre *Chrysomphalus ficus* Ashmead (Homoptera: Diaspididae). *Boletín de Sanidad Vegetal Plagas*, Madrid, v.27, p.337-343, 2001.
- GALLO, D. et al. *Entomologia agrícola*. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.
- GORDON, R.D. Classification and phylogeny of the new world Sticholotidinae (Coccinellidae). *Coleopterists Bulletin*, Chicago, v. 31, n.3, p.185-228, 1977.
- GYENGE, J.E.; EDELSTEIN, J.D.; SALTO, C.E. Efectos de la temperatura y la dieta en la biología de *Eriopsis connexa* (Germar) (Coleoptera: Coccinellidae). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Londrina, v.27, n.3, p.345-356, 1998.
- HAGEN, K.S. Biology and ecology of predaceous Coccinellidae. *Annual Review of Entomology*, Palo Alto, v.7, p.289-326, 1962.
- HODEK, I. Bionomics and ecology of predaceous Coccinellidae. *Annual Review of Entomology*, Palo Alto, v.12, p.79-104, 1967.
- HODEK, I. *Biology of Coccinellidae*. Prague: Academy of Sciences, 1973. 260p.
- HODEK, I. Food relationships. In: HODEK, I.; HONEK, A. *Ecology of Coccinellidae*. Dordrecht: Kluwer Academic, 1996. p.143-238.
- HONEK, A. Life history and development. In: HODEK, I.; HONEK, A. *Ecology of Coccinellidae*. Dordrecht: Kluwer Academic, 1996. Chapter 4, p.61-93.
- IPERTI, G. Biodiversity of predaceous coccinellidae in relation to bioindication and economic importance. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, Amsterdam, v.74, p.323-342, 1999.
- LIMA, A.M. da C. Entomófagos sulamericanos (parasitos e predadores) de insetos nocivos a agricultura. *Boletim Sociedade Brasileira de Agronomia*, Rio de Janeiro, v.11, n.1, p.1-32, 1948.
- RICCI, J.G. Breve descripción, hábitos de alimentación y enemigos naturales de tres coccinélidos predadores de diáspidos en cítricos de Tucumán (Republica Argentina) (1). *CIRPON - Revista de Investigación*, San Miguel de Tucumán, v.4, n.1-4, p.7-25, 1986.
- ROSE, M. Rearing and mass rearing. In: ROSEN, D. *Armored scale insects their biology, natural enemies and control*. Jerusalém: Elsevier, 1990. p.357-365.
- SILVA, R.A. et al. Descrição dos estágios imaturos de *Coccidophilus citricola* Brèthes, 1905 (Coleoptera: Coccinellidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 19., 2002, Manaus, AM. *Resumos...* Manaus: INPA, 2002a. p.237.
- SILVA, R.A.; CHAGAS-FILHO, N.R.; BUSOLI, A.C. Técnica alternativa de contenção de coccinélídeos predadores de diáspidos para estudos bioecológicos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 54., 2002, Goiânia, GO. *Resumos...* Goiânia: SBPC/UFG, 2002b. 1CD.
- SILVA, R.A. et al. Desenvolvimento e comportamento de predação de *Coccidophilus citricola* Brèthes, 1905 (Coleoptera: Coccinellidae) sobre *Aspidiotus nerii* Bouché, 1833 (Hemiptera: Diaspididae). *Boletín de Sanidad Vegetal Plagas*, Madrid, v.29, n.1, p.9-15, 2003.
- WIGGLESWORTH, V.B. Nutrición y metabolismo. In: WIGGLESWORTH, V.B. *Fisiología de los insectos*. Zaragoza: Acribia, 1974. p.74-90.