

BIOLOGICAL CONTROL

Aspectos Biológicos dos Estágios Imaturos de *Pseudodorus clavatus* (Fabricius) (Diptera: Syrphidae) Alimentados com *Schizaphis graminum* (Rondani) (Hemiptera: Aphididae) em Diferentes Temperaturas

ALEXANDER M. AUAD

Depto. Entomologia, Univ. Federal de Lavras, C. postal 37, 37200-000, Lavras, MG
e-mail: amauad@zipmail.com.br

Neotropical Entomology 32(3):475-480 (2003)

Biological Aspects of the Immature Stages of *Pseudodorus clavatus* (Fabricius) (Diptera: Syrphidae) Fed on *Schizaphis graminum* (Rondani) (Hemiptera: Aphididae) at Different Temperatures

ABSTRACT - Biological aspects of the predator *Pseudodorus clavatus* (Fabricius) fed on *Schizaphis graminum* (Rondani) were studied at different temperatures, in order to obtain information to be used in biological control of aphids. Eggs of the predator were individualized on sorghum leaf disks, kept in petri dishes and maintained at constant temperatures of 16, 19, 22, 25, 28 or 31°C, with 12h photophase. After larval hatching, nymphs and adults of *S. graminum* were offered to the predator *ad libitum*. The duration and survival of each instar, of the larva, pupa, and larva-adult were determined. The lower threshold temperature and thermal constant were also estimated. The mean duration of the development for the three instars of *P. clavatus* varied inversely with temperature. Reductions were observed in the duration of the larval stage (from 14.9 to 4.9 days), the pupal stage (from 17.2 to 4.2 days) and in the period from larva to adult (from 31.7 to 8.8 days), at 16°C and 31°C, respectively. The lower threshold temperatures were 10.8, 11.0, and 10.8°C for larva, pupa and larva-adult, respectively. Survival was above 78% for first-instar larvae, and above 94% for second- and third-instar larvae. The highest pupae and larva-adult survival were observed at 22°C and the lowest survival occurred at 16°C and 31°C. The complete development of *P. clavatus*, fed on *S. graminum* was achieved at all tested temperatures, that varied from 16°C to 31°C.

KEY WORDS: Insecta, syrphid, aphidophagous, biological control, thermal requirement

RESUMO - Os aspectos biológicos de *Pseudodorus clavatus* (Fabricius), alimentada com *Schizaphis graminum* (Rondani), foram avaliados em diferentes temperaturas, visando obter informações para o controle biológico de afídeos. Ovos do predador foram individualizados em discos de folhas de sorgo, mantidos em placas de Petri, às temperaturas de 16, 19, 22, 25, 28 e 31°C e 12h de fotofase. Ninfas e adultos de *S. graminum* foram oferecidos *ad libitum*. Avaliou-se o número de ínstar, a duração e sobrevivência de cada instar, bem como das fases larval e pupal e do período de larva a adulto de *P. clavatus*. A temperatura base e a constante térmica também foram estimadas. A duração dos três ínstar de *P. clavatus* variou na razão inversa da temperatura. Houve redução das fases larval (14,9 para 4,9 dias) e pupal (17,2 para 4,2 dias) e do período de larva a adulto (31,7 para 8,8 dias) quando as larvas foram mantidas a 16°C e 31°C, respectivamente. As temperaturas bases estimadas foram de 10,8; 11,0 e 10,8°C para as fases larval, pupal e para o período de larva a adulto, respectivamente. Em todas as temperaturas estudadas a sobrevivência do primeiro instar foi superior a 78% e do segundo e terceiro ínstar foi superior a 94%. As sobrevivências da pupa e do período de larva a adulto foram maiores a 22°C e menores a 16°C e 31°C. O desenvolvimento completo de *P. clavatus*, alimentada com *S. graminum*, foi possível em todas as temperaturas testadas, que variaram de 16°C a 31°C.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, sirfídeo, afidófago, controle biológico, exigência térmica

Alguns dípteros pertencentes à família Syrphidae são importantes agentes de diminuição da densidade populacional de insetos fitófagos. Os sirfídeos afídófagos são vorazes e freqüentemente ocorrem em grande abundância junto às colônias de afídeos, podendo as larvas consumir milhares dessas presas em um período de uma a duas semanas (Schneider 1969).

Contudo, apesar de esses predadores serem comuns em diversos agroecossistemas (Greco 1995, Wnuk & Gospodarek 1999, Mendes *et al.* 2000), o foco dos estudos a seu respeito concentra-se no comportamento de oviposição (Chandler 1968, Budenberg & Powell 1992, Belliure & Michaud 2001).

A espécie *Pseudodorus clavatus* (Fabricius) é uma das mais abundantes e importantes na redução de populações de pulgões em citros, tanto na América do Sul (Gonçalves & Gonçalves 1976) como na Flórida (Michaud & Browning 1999), reduzindo significativamente a densidade populacional dessas pragas (Michaud & Belliure 2001). *P. clavatus* também tem a capacidade de predação cochonilhas e outros pulgões (Freitas 1982). No Brasil, *P. clavatus* surge associado a *Aphis gossypii* Glover, *Rhopalosiphum maidis* Fitch., *Aphis sacchari* Zehntner, *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus), *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas), *Macrosiphum rosae* (Linnaeus), *Myzus persicae* (Sulzer), *Toxoptera citricida* (Kirkaldy), *Schizaphis graminum* (Rondani) (Silva *et al.* 1968) e *Brachycaudus schwartzi* (Börner) (Auaad *et al.* 1997).

A população de sirfídeos no campo é função da presença de afídeos (Auaad *et al.* 1997); contudo a temperatura, como variável climática que afeta diretamente o desenvolvimento dos insetos, pode determinar os momentos de elevação e diminuição dessas populações. Assim sendo, o perfeito conhecimento da ação da temperatura sobre o desenvolvimento dos dípteros sirfídeos auxiliará no estabelecimento de métodos mais apropriados para a criação em laboratório, bem como no planejamento de futuros programas de controle biológico. Desta forma, esta pesquisa teve o objetivo de avaliar os aspectos biológicos dos estágios imaturos desse predador, alimentados com *S. graminum*, em diferentes temperaturas. Nesse sentido testou-se a hipótese de que a duração e a sobrevivência de cada fase serão menores nas temperaturas mais altas que permitem o desenvolvimento dos indivíduos.

Material e Métodos

A pesquisa foi conduzida no Laboratório de Controle Biológico do Departamento de Entomologia (DEN) da Universidade Federal de Lavras (UFLA).

Larvas de primeiro, segundo e terceiro ínstar de *P. clavatus* foram coletadas em casa de vegetação em plantas de trigo infestadas com *S. graminum*. Em seguida, foram acondicionadas em tubos de vidro de 2,5 cm de diâmetro x 8,5 cm de altura, levadas para o laboratório do DEN, alimentadas com ninfas e adultos de *S. graminum* e mantidas em salas climatizadas a 25 ± 2 °C, $70 \pm 10\%$ de umidade relativa e 12h de fotofase.

Os adultos obtidos foram acondicionados em gaiolas acrílicas de base quadrada (0,3 x 0,3 m) e altura de 0,6 m, com aberturas laterais confeccionadas com *voil*, para aeração. No interior das gaiolas foram colocadas seções de folhas de

sorgo contendo aproximadamente 150 *S. graminum*, para estímulo oviposicional. Como fonte de alimento utilizou-se inflorescência de picão (*Bidens pilosa*) (fonte de pólen) e gotas de solução de mel a 10% depositadas nas paredes da gaiola. Diariamente todo esse material era substituído. Estabeleceu-se assim, uma criação de manutenção para suprimento de material vivo para os ensaios.

Folhas de sorgo foram cortadas em discos de 4,5 cm de diâmetro e colocadas em placas de Petri de 5 cm de diâmetro, contendo uma camada de ágar preparado a 1%. Ovos do predador, retirados da criação de manutenção, foram individualizados nessas placas sobre os discos de folha de sorgo e mantidos em câmaras climatizadas, nas temperaturas de 16, 19, 22, 25, 28 e 31°C, de forma a obter 41 larvas/tratamento. Após a eclosão das larvas do predador, ninfas e adultos de *S. graminum*, criados de acordo com a metodologia proposta por Redigolo *et al.* (1997), foram oferecidos *ad libitum*, sendo substituídos a cada 24h.

Avaliou-se o número de ínstar através da presença da exúvia, a duração e sobrevivência de cada instar, das fases de larva, pupa e do período de larva a adulto do predador. Para avaliar a influência da temperatura no período de desenvolvimento de todos os estágios, os dados foram submetidos à análise de regressão. A temperatura base e a constante térmica foram estimadas baseando-se na expressão da hipérbole, segundo metodologia proposta em Haddad & Parra (1984), sendo os dados do período de desenvolvimento locados no eixo da ordenada “y” e os da temperatura no eixo da abscissa “x”, obtendo-se uma curva hiperbólica. Os valores recíprocos (1/y) de “y” foram locados contra a temperatura formado-se uma linha reta (obtida no intervalo entre 16°C a 25°C) que, quando extrapolada, interceptou o eixo “x” obtendo-se, nesse ponto a temperatura base (T_b). A constante térmica (K) foi calculada pela fórmula $k=1/b$, onde “b” é o coeficiente angular da reta.

Resultados e Discussão

Duração. As larvas de *P. clavatus*, alimentadas com *S. graminum*, apresentaram três ínstar em todas as temperaturas estudadas, confirmando as observações de Schneider (1969) e Sharma & Bhalla (1988), para outras espécies de sirfídeos.

O decréscimo do tempo médio em que as larvas permaneceram no primeiro, segundo e terceiro ínstar seguiu proporção linear entre os grupos de larvas mantidas de 16°C até 25°C. Para as larvas mantidas às temperaturas de 28°C e 31°C, a redução foi menos acentuada, sendo que a duração dos ínstar pouco diferiu da observada a 25°C (Figs. 1A, 1B, 1C). Assim, foi possível ajustar equações de segundo grau para descrever o efeito da temperatura sobre a duração dos ínstar de *P. clavatus*.

A 16 °C, as larvas de primeiro, segundo e terceiro ínstar demoraram 4,4; 3,0 e 2,6 vezes mais tempo para alcançarem o instar posterior, quando comparado com aquelas mantidas a 31°C (Tabela 1, Figs. 1A, 1B, 1C).

As durações do primeiro, segundo e terceiro ínstar de *P. clavatus* (Tabela 1) assemelharam-se às obtidas por Sharma & Bhalla (1988), que estudaram os aspectos biológicos de seis espécies de sirfídeos, alimentados com *B. brassicae*.

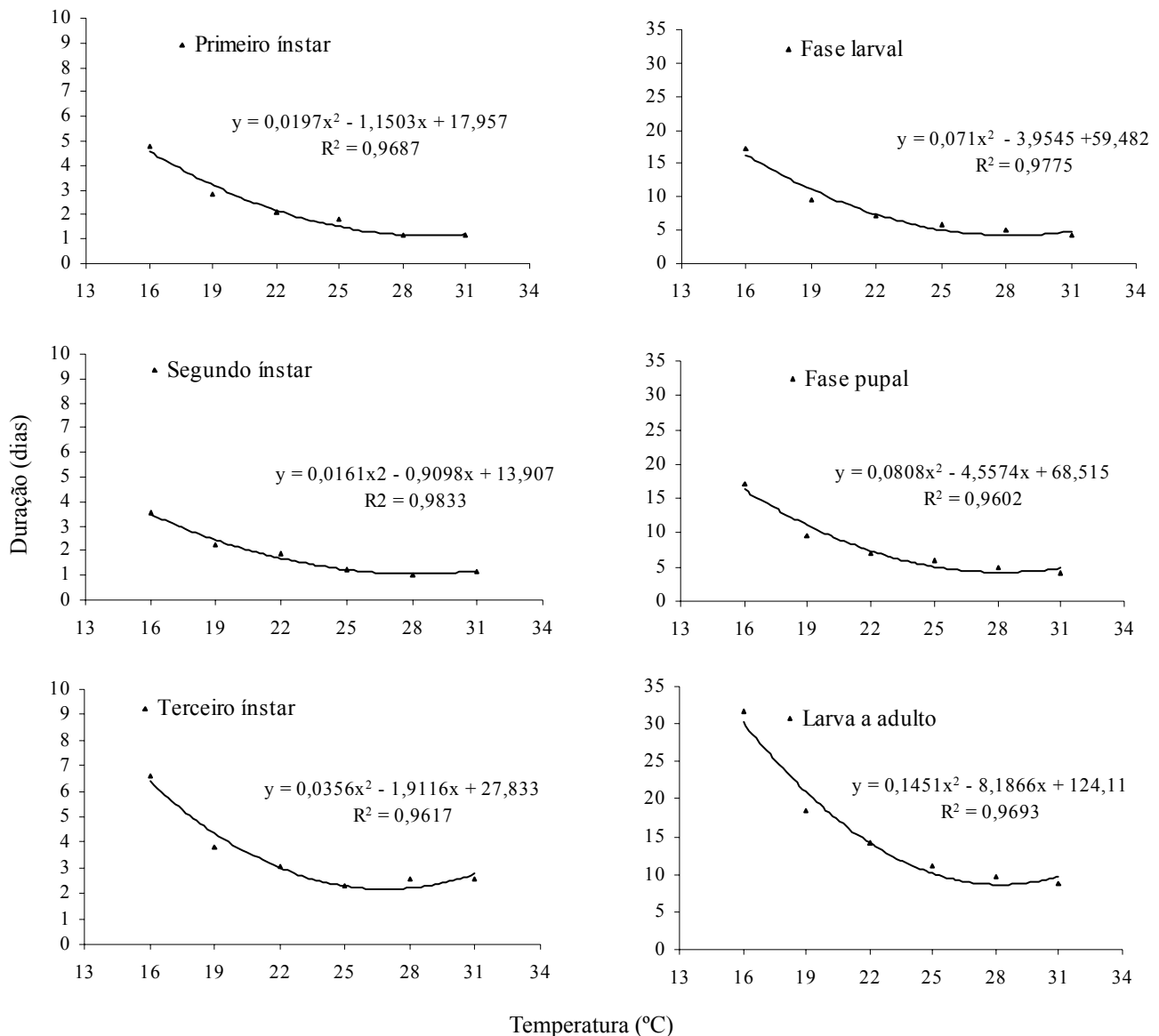


Figura 1. Curvas de regressão ajustadas para a duração do primeiro (A), segundo (B) e terceiro (C) ínstar e das fases larval (D) pupal (E) e do período de larva a adulto (F) de *P. clavatus*, em função da temperatura.

Contudo, a temperatura usada por esses autores teve variação diária de 9,5°C a 23,6°C, o que impossibilita comparações mais detalhadas.

Em todas as temperaturas o estágio mais longo foi o terceiro ínstar larval (Fig. 1C). Para efeito prático de controle biológico, esta é uma característica interessante, pois dá-se nesse ínstar a maior capacidade de predação.

A duração larval de *P. clavatus* reduziu-se acentuadamente no intervalo de 16°C a 25°C, com pequena variação a 28°C (4,8 dias) e 31°C (4,9 dias) (Tabela 2, Fig. 1D). Na faixa de 25°C a 31°C, a duração da fase pupal foi cerca de três vezes menor que nas demais temperaturas. Essa faixa de temperatura pode ser utilizada em criações de laboratório desse predador, quando se deseja acelerar a produção de indivíduos.

Os valores obtidos para a duração da fase larval do sirfídeo entre 19°C e 31°C (Tabela 2) foram inferiores aos encontrados por Belliure & Michaud (2001), com as presas *Aphis spiraeicola* Patch (11,8 dias) e *T. citricida* (9,3 dias) a 23°C; foram também inferiores aos relatados por Sharma & Bhalla (1988) para outras seis espécies de sirfídeos alimentadas com *B. brassicae*. Além da temperatura e da espécie, o número de afídeos consumidos é um fator que influencia a duração do período larval, como foi relatado por Cornelius & Barlow (1980) para o período larval de *Syrphus corollae* Fab. que variou de 7,9 para 9,2 dias, em função da redução do número de *Acyrtosiphon pisum* (Harris) consumidos. Em condições similares, a fase larval do mesmo predador variou de 9,2 a 10 dias, quando alimentado *ad libitum* com *M. persicae*; esses valores foram

Tabela 1. Duração média (D) em dias (\pm EP), sobrevivência (S) em %, de larvas de primeiro, segundo e terceiro ínstar de *P. clavatus*, alimentados com *S. graminum*, em diferentes temperaturas e fotofase de 12h.

Temperatura °C	I ínstar		II ínstar		III ínstar	
	D	S	D	S	D	S
16	4,8 \pm 0,17 (n = 35)	85	3,6 \pm 0,14 (n = 33)	94	6,6 \pm 0,18 (n = 32)	97
19	2,8 \pm 0,13 (n = 40)	100	2,2 \pm 0,08 (n = 40)	100	3,9 \pm 0,07 (n = 39)	98
22	2,1 \pm 0,08 (n = 33)	80	1,9 \pm 0,08 (n = 33)	100	3,1 \pm 0,07 (n = 32)	97
25	1,8 \pm 0,08 (n = 37)	90	1,2 \pm 0,07 (n = 35)	95	2,3 \pm 0,08 (n = 34)	97
28	1,2 \pm 0,08 (n = 32)	78	1,0 \pm 0,03 (n = 31)	97	2,6 \pm 0,12 (n = 29)	94
31	1,1 \pm 0,05 (n = 40)	98	1,2 \pm 0,08 (n = 36)	90	2,5 \pm 0,10 (n = 35)	97

Tabela 2. Duração média (D) em dias (\pm EP), sobrevivência (S) em %, das fases larval e pupal e do período de larva a adulto de *P. clavatus*, alimentados com *S. graminum*, em diferentes temperaturas e fotofase de 12h.

Temperatura °C	Fase larval		Fase pupal		Período larva-adulto	
	D	S	D	S	D	S
16	14,9 \pm 0,29 (n = 32)	91	17,2 \pm 0,15 (n = 25)	78	31,7 \pm 0,28 (n = 25)	71
19	8,9 \pm 0,16 (n = 39)	98	9,6 \pm 0,12 (n = 31)	79	18,4 \pm 0,14 (n = 31)	78
22	7,1 \pm 0,07 (n = 32)	97	7,0 \pm 0,03 (n = 32)	100	14,1 \pm 0,07 (n = 32)	97
25	5,3 \pm 0,08 (n = 34)	92	5,9 \pm 0,08 (n = 28)	82	11,2 \pm 0,10 (n = 28)	76
28	4,8 \pm 0,12 (n = 29)	91	4,9 \pm 0,05 (n = 27)	93	9,6 \pm 0,12 (n = 27)	84
31	4,9 \pm 0,08 (n = 35)	88	4,2 \pm 0,09 (n = 30)	77	8,8 \pm 0,14 (n = 30)	77

próximos aos obtidos para *P. clavatus* a 19°C (Tabela 2).

O predador permaneceu na fase de pupa por 17,2 e 4,2 dias, quando mantido a 16°C e 31°C, respectivamente (Tabela 2). Essa característica pode ser benéfica para o armazenamento a determinadas temperaturas visando o momento correto da liberação. No entanto, no campo, o prolongamento dessa fase pode ser desfavorável, pois, por ser imóvel, há maior chance de ocorrer sua predação ou parasitismo. Mendes *et al.* (2000) observaram que a ação de parasitóides de pupas de sirfídeos contribuiu para a sua baixa densidade populacional, em campos de alfafa. Os resultados obtidos para as pupas mantidas a 22°C (Tabela 1) são coincidentes com os encontrados por Belliure & Michaud (2001), que registraram sete dias para essa fase a 23°C. O melhor ajuste para esse período foi de natureza quadrática, havendo uma correlação negativa entre a duração de desenvolvimento e a temperatura, na faixa de temperaturas estudadas (Fig. 1E).

As larvas recém-eclodidas chegaram à fase adulta após 31,7 e 8,8 dias quando mantidas a 16°C e 31°C,

respectivamente. Períodos intermediários foram constatados nas temperaturas intermediárias (Tabela 2), adequando-se a uma equação quadrática (Fig. 1F). Pode-se inferir que o aumento da densidade populacional é 3,6 vezes mais rápido a 31°C que a 16°C (Tabela 2). Porém, verificou-se que 20% dos adultos provenientes de larvas criadas a 31°C apresentaram deformações alares, além de manterem as exúvias pupais presas ao corpo.

A regressão calculada para verificar o desenvolvimento da fase imatura de *P. clavatus* indicou que, entre 16°C e 25°C (porção linear), o limiar inferior de desenvolvimento teórico estimado (Tb) foi de 10,2; 11,2 e 10,9°C para larvas de primeiro, segundo e terceiro ínstar, respectivamente, assim como de 10,8; 11,0 e 10,8 °C para as fases larval e pupal e período de larva a adulto, respectivamente (Tabela 3). Dessa forma, a tolerância às temperaturas baixas foi similar ao longo de toda a fase imatura de *P. clavatus*. Kirkland *et al.* (1981) estimaram Tb de 5°C para o período ninfal de *S. graminum*. Assim, em temperaturas entre 5°C e 10°C o afídeo pode se desenvolver sem a pressão de predação por *P. clavatus* que,

Tabela 3. Equação de regressão, coeficiente de determinação (R^2), temperatura base (T_b) em °C e constante térmica (K) em graus-dia, das fases imaturas de *P. clavatus*, alimentados com *S. graminum*.

Fase	Equação	R^2	T_b (°C)	K (GD)
Primeiro ínstar	$-0,38870 + 0,03831 x$	0,98	10,15	26,11
Segundo ínstar	$-0,63123 + 0,05620 x$	0,96	11,23	17,80
Terceiro ínstar	$-0,33693 + 0,03072 x$	0,99	10,97	32,56
Larval	$-0,14280 + 0,01318 x$	0,99	10,84	75,90
Pupal	$-0,13765 + 0,01251 x$	0,99	11,00	79,94
Larva-adulto	$-0,06840 + 0,00634 x$	0,99	10,80	157,80

de acordo com o modelo proposto neste trabalho, não se desenvolve nessa faixa de temperatura.

Hart *et al.* (1997) verificaram temperatura base do período de ovo a adulto de 7,1°C para o sirfídeo *Episyrphus balteatus* (De Geer), sendo esse valor inferior ao constatado para *P. clavatus*.

O período de desenvolvimento de *P. clavatus* está estreitamente correlacionado com as variações da temperatura (Tabela 3), conforme indicado pelos altos coeficientes de determinação das equações de regressão, para todas as fases do predador estudadas.

Adotando-se 10,8°C como temperatura limiar de desenvolvimento para todo o estágio imaturo (Tabela 3), são necessários 157,8 graus-dia para *P. clavatus* atingir o estágio adulto; período inferior ao obtido por Hart *et al.* (1997) para outro sirfídeo, *E. balteatus*, de 280 graus-dia. Esses resultados auxiliarão no planejamento de criações em laboratório e na previsão do número de gerações anuais de *P. clavatus* que podem ocorrer em determinado local, de acordo com as condições climáticas. Entretanto, não se deve esquecer que a espécie de presa é também um fator que condiciona o desenvolvimento desse predador.

Sobrevivência. A sobrevivência da fase larval foi alta em todas as temperaturas, atingindo níveis acima de 78% (primeiro ínstar) e de 94% (segundo e terceiro instares). Esses valores foram superiores àqueles registrados por Belliure e Michaud (2001), que obtiveram 36% e 52% de sobrevivência, quando as larvas foram mantidas a 23°C e alimentadas com *A. spiraeicola* e *T. citricida*, respectivamente. A diferença pode, entre outros, ser atribuída à espécie de afídeo oferecida às larvas do predador; indicando, assim, que a presa *S. graminum* possui os requerimentos nutricionais necessários para o completo desenvolvimento de todos os estádios larvais.

A temperatura de 22°C possibilitou a maior sobrevivência da fase de pupa, sendo obtida a menor sobrevivência nas temperaturas extremas (16°C e 31°C). O mesmo foi observado para o período larva-adulto (Tabela 2). Além da baixa sobrevivência a 31°C, os adultos apresentaram deformações. Ainda assim, a sobrevivência foi superior àquelas mencionadas por Belliure & Michaud (2001), para o sirfídeo alimentado com *A. spiraeicola* (56%) e *T. citricida* (67%), a 23°C.

Foi possível obter o completo desenvolvimento de *P. clavatus*, alimentada com *S. graminum*, com alta sobrevivência, em todas as temperaturas testadas, que

variaram de 16°C a 31°C. Desta forma, torna-se possível manipular a temperatura em criações de laboratório, para se obter nos momentos mais adequados o maior número possível de organismos. Essa comodidade poderá facilitar pesquisas futuras com esse predador, bem como auxiliar no estabelecimento de um programa de controle biológico de pulgões com *P. clavatus*.

Agradecimento

Ao Dr. Christian Thompson, Department of Entomology, Smithsonian Institute, Washington, pela identificação do sirfídeo *P. clavatus*.

Literatura Citada

- Auad, A.M., V.H.P. Bueno, C.M. Kato & D.C. Gamarra. 1997.** Ocorrência e flutuação populacional de predadores e parasitóides de *Brachycaudus (Appelia) schwartzi* (Börner) (Homoptera: Aphididae), em pessegueiro, em Jacuí-MG. An. Soc. Entomol. Brasil 26: 257-263.
- Belliure, B. & J.P. Michaud. 2001.** Biology and behavior of *Pseudodoros clavatus* (Diptera: Syrphidae), an important predator of citrus aphids. Ann. Entomol. Soc. Am. 94: 91-96.
- Budenberg, W.J. & W. Powell. 1992.** The role of honeydew as an ovipositional stimulant for two species of syrphids. Entomol. Exp. Appl. 64: 57-61.
- Chandler, A.E.F. 1968.** Height preferences for oviposition of aphidophagous Syrphidae (Diptera). Entomophaga 13: 187-195.
- Cornelius, M. & C.A. Barlow. 1980.** Effect of aphid consumption by larvae on development and reproductive efficiency of a flower fly, *Syrphus corolae* (Diptera: Syrphidae). Can. Entomol. 112: 989-992.
- Freitas, C.D. 1982.** Estudos sobre os Syrphidae Neotropicais. I: Redescricao de *Pseudodoros clavatus* (Fabricius, 1974) (Diptera). Rev. Bras. Biol. 42: 583-587.
- Gonçalves, C.R. & A.J.L. Gonçalves. 1976.** Observações sobre moscas da família Syrphidae predadoras de homópteros. An. Soc. Entomol. Brasil 5: 3-10.
- Greco, C.F. 1995.** Phenology and habitat selection of the aphidophagous syrphid species most frequently found in crops and pastures in the Province of Buenos Aires, Argentina. Entomophaga 40: 317-320.
- Haddad, M.L. & J.R.P. Parra. 1984.** Métodos para estimar os limites térmicos e a faixa ótima de desenvolvimento das diferentes fases do ciclo evolutivo dos insetos. São Paulo, Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 12p.
- Hart, A.J., J.S. Bale & J.S. Fenlon. 1997.** Development

threshold, day-degree requirements and voltinism of the aphid predator *Episyrphus balteatus* (Diptera: Syrphidae). *Ann. Appl. Biol.* 130: 427-437.

Kirkland, J.W., I.D. Peries & G.C. Hamilton. 1981.

Differentiation and developmental rate of nymphal instar of greenbug reared on sorghum. *J. Kans. Entomol. Soc.* 54: 743-747.

Mendes, S., M.N. Cerviño, V.H.P. Bueno & A.M. Auad.

2000. Diversidade de pulgões e de seus parasitóides e predadores na cultura da alfafa. *Pesq. Agropec. Bras.* 35: 1305-1310.

Michaud, J.P. & B. Belliure. 2001.

Impact of syrphid predation on production of migrants in colonies of the brown citrus aphid, *Toxoptera citricida* (Homoptera: Aphididae). *Biol. Control* 21: 91-95.

Michaud, J.P. & H.W. Browning. 1999.

Seasonal abundance of the brown citrus aphid, *Toxoptera citricida* (Homoptera: Aphididae) and its natural enemies in Puerto Rico. *Fla. Entomol.* 82: 424-477.

Redigolo, G.F., V.H.P. Bueno & A.M. Auad. 1997.

Resposta

numérica de *Scymnus (Pullus) argentanicus* (Weise) (Coccinellidae) a diferentes densidades de *Schizaphis graminum* (Rondani) (Aphididae). *Rev. Bras. Entomol.* 43: 105-108.

Schneider, F. 1969.

Bionomics and physiology of aphidophagous syrphidae. *Annu. Rev. Entomol.* 14: 103-124.

Sharma, K.C. & P. Bhalla. 1988.

Biology of six syrphid predators of cabbage aphid (*Brevicoryne brassicae*) on seed crop of cauliflower (*Brassica oleracea* var. *botrytis*). *Indian J. Agric. Sci.* 58: 652-654.

Silva, A.G., C.R.Gonçalves, D.M. Galvão, A.J.L.

Gonçalves, J. Gomes, M.N. Silva & L. Simoni. 1968. Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil: seus parasitos e predadores, v.1, 622p.

Wnuk, A. & J. Gospodarek. 1999.

Occurrence of aphidophagous Syrphidae (Diptera) in colonies of *Aphis fabae* Scop., on its various host plants. *Ann. Agric. Sci.* 28: 7-16.

Received 20/08/02. Accepted 10/08/03.
