

# Tabela de vida de fertilidade de *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson, 1880) (Hymenoptera, Aphidiidae) em *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) (Homoptera, Aphididae)

Sandra Maria Morais Rodrigues<sup>1</sup>

Vanda Helena Paes Bueno<sup>1</sup>

Marcus Vinicius Sampaio<sup>1</sup>

---

**ABSTRACT.** Fertility life table of *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson, 1880) (Hymenoptera, Aphidiidae) on *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) (Homoptera, Aphididae). Life table analyses have been developed to understanding the impact of various sources of intrinsic and extrinsic mortalities on the rate of population growth. The understanding of the population increase of the parasitoids related to their hosts is important in biological control programs. This work had as objective to evaluate the survival and fertility of the parasitoid *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson, 1880) on *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) as a host under fertility life table. The experiment were carried out in a climatic chamber at  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ , RH  $60 \pm 10\%$  and 10h photophase. To determine the immature mortality, the development time and the sex ratio of the parasitoid, 12 females of the parasitoid (less than one day old) and 240 nymphs of *S. graminum* (3 days old) were used. To evaluate the longevity and fertility of *L. testaceipes*, 15 females (less than one day old) were used. Nymphs of *S. graminum* (3 days old) were offered for each parasitoid female daily, until the female died, being in the 1<sup>st</sup> day - 300 nymphs; 2<sup>nd</sup> day - 250 nymphs; 3<sup>rd</sup> day - 200 nymphs; 4<sup>th</sup> day - 150 and in the other days a number of 50 nymphs. *L. testaceipes* had an immature mortality of 22,2%, and a development time of males and females of 9.0 and 9.1 days, respectively. The females of *L. testaceipes* laid, in it first life day, 257.8 eggs, and they survived up until seven days. The net reproduction rate ( $R_0$ ) and the intrinsic rate of increase ( $r_m$ ) were respectively, 301.9 and 0.513. The finite rate of increase ( $\lambda$ ) was 1.67 females per day, the mean length of a generation ( $T$ ) was 11.13 days and the time to duplicate the population ( $TD$ ) was 1.35 weeks. The parasitoid *L. testaceipes* have a high potential of population growth on *S. graminum* as a host under the analyzed conditions.

**KEYWORDS.** Fertility table; *Lysiphlebus*; parasitoid; reproduction rate.

---

## INTRODUÇÃO

A determinação de tabelas de vida auxilia tanto na compreensão da dinâmica populacional de uma espécie como na avaliação do impacto que inimigos naturais podem causar sobre a população de uma determinada praga (VAN LENTEREN & WOETS 1988; BELLOWS-JUNIOR *et al.* 1992). O crescimento de uma população é estimado com base em dados de sobrevivência e fertilidade que são sintetizadas em tabelas denominadas tabelas de vida de fertilidade.

Na natureza, um ou vários fatores podem predominar e influenciar a razão real de aumento ( $r$ ) de um inseto. Porém, em condições de laboratório é possível excluir esses fatores e, assim, determinar a taxa intrínseca de aumento ( $r_m$ ). Esta taxa é definida como a máxima razão de aumento obtido por uma

população de distribuição etária fixa, em qualquer combinação particular dos fatores físicos do tempo, em condições ótimas de espaço, alimentação e sem a influência de outros fatores. No entanto, o valor da taxa intrínseca de aumento ( $r_m$ ) não será o mesmo para climas e fontes de alimento diferentes (ANDREWARTHA & BIRCH 1954).

Dentre os diversos critérios de seleção e avaliação de inimigos naturais, um agente de controle biológico será considerado efetivo contra uma determinada praga se, pelo menos, as taxas intrínsecas de aumento ( $r_m$ ) de ambos forem semelhantes e, neste caso, é necessário que introduções regulares sejam feitas para que o controle desejado seja obtido (VAN LENTEREN 1986).

O parasitóide afidiídeo, *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson, 1880), é tido como um agente de controle biológico promissor

---

1. Departamento de Entomologia, Universidade Federal de Lavras. Caixa Postal 37, 37200-000 Lavras-MG, Brasil.  
Endereço eletrônico: smmrodrigues@hotmail.com; vhpbuono@ufla.br; marcsampaio@yahoo.com.br

para diversas espécies de pulgões, como *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) e *Aphis gossypii* Glover, 1877 (BERGMANN *et al.* 1996; ELLIOT *et al.* 1999). Em estudos realizados por RODRIGUES & BUENO (2001), *S. graminum* e *A. gossypii* mostraram-se adequados para o desenvolvimento de *L. testaceipes*, com taxas de parasitismo de 76% e 56%, respectivamente, e emergência de 100% e 83%, respectivamente. Quando *L. testaceipes* foi mantido em *A. gossypii* a 25°C, apresentou uma taxa intrínseca de aumento ( $r_m$ ) de 0,400 e longevidade média de 2,6 dias (VAN STEENIS 1994).

Embora *L. testaceipes* apresente um amplo espectro de hospedeiros, informações quanto à sua reprodução em hospedeiros adequados são escassas. Dessa forma, este trabalho teve por objetivo estimar a sobrevivência e fertilidade de *L. testaceipes*, tendo como hospedeiro *S. graminum*, por meio de uma tabela de vida de fertilidade.

### MATERIAL E MÉTODOS

O potencial de crescimento do parasitóide, *L. testaceipes*, foi determinado em uma câmara climatizada a  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ,  $60 \pm 10\%$  de umidade relativa e 10h de fotofase. Foram analisados os seguintes parâmetros: mortalidade de imaturos, desenvolvimento, reprodução e longevidade das fêmeas. Indivíduos do parasitóide, *L. testaceipes* e de *S. graminum*, foram obtidos de criações existentes no Laboratório de Controle Biológico do Departamento de Entomologia da Universidade Federal de Lavras (UFLA).

**Mortalidade de imaturos e desenvolvimento de *L. testaceipes* em *S. graminum*.** Para a determinação da mortalidade de imaturos e desenvolvimento de *L. testaceipes*, foram utilizadas 12 fêmeas do parasitóide com menos de um dia de idade, acasaladas, alimentadas com solução de mel a 20%, e 240 ninfas de *S. graminum* com três dias de idade.

Vinte ninfas do pulgão foram colocadas em placas de Petri (6 cm de diâmetro) contendo um disco foliar de sorgo (*Sorghum bicolor* L., variedade BR303) em uma camada de ágar-água (1%). Após a primeira oviposição, a fêmea de *L. testaceipes* ficou em contato com os indivíduos hospedeiros por dez minutos. Após o parasitismo, dez ninfas de *S. graminum* foram retiradas das placas e individualizadas em outras placas de Petri (6 cm de diâmetro) contendo uma camada de ágar-água (1%) e um disco foliar de sorgo (3 cm de diâmetro) e mantidas em câmara climática. Foram avaliados o dia da mumificação, a emergência e a razão sexual dos parasitóides. As outras dez ninfas de *S. graminum* foram dissecadas após três dias do parasitismo, para efetuar a contagem das larvas vivas e/ou mortas no interior das ninfas hospedeiras, estimando-se a mortalidade de imaturos do parasitóide.

**Reprodução e longevidade de *L. testaceipes* em *S. graminum*.** Fêmeas ápteras de *S. graminum* foram colocadas em unidades de criação semelhantes às usadas por RODRIGUES & BUENO (2001) e a cada 24 h as ninfas nascidas foram transferidas para outra unidade de criação. Quando as ninfas

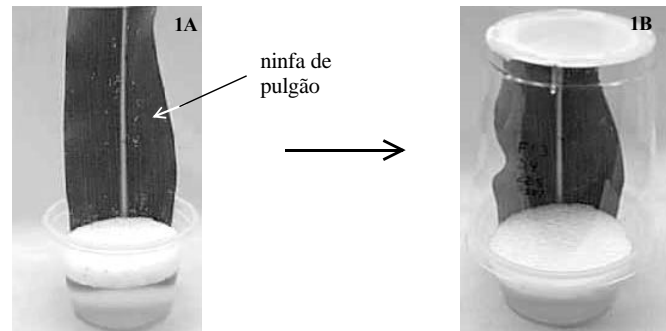


Fig. 1. Recipiente utilizado para observações da reprodução de *Lysiphlebus testaceipes* tendo como hospedeiro *Schizaphis graminum*.

estavam com três dias de idade foram submetidas ao parasitismo por fêmeas de *L. testaceipes*. Isto foi feito para que todas as fêmeas parasitóides que emergissem tivessem o mesmo tamanho, uma vez que segundo HÅGVAR & HOFVANG (1991) a fecundidade é influenciada pelo tamanho da fêmea. Quinze fêmeas do parasitóide com menos de um dia de idade foram, então, acasaladas, alimentadas com solução de mel a 20% e utilizadas no experimento.

A unidade experimental, para observações quanto à reprodução de *L. testaceipes*, foi constituída por um copo plástico (100 mL) contendo água destilada e uma folha de sorgo fixada por um disco de isopor (Fig. 1A). Para isolamento desta folha foi colocado um copo plástico (250 mL) com a abertura para baixo sobre o copo plástico de 100 mL (Fig. 1B). A aeração no recipiente foi favorecida por uma abertura (4 cm de diâmetro) no fundo do copo de 250 mL, que foi coberta por organza (Fig. 1B). Em cada recipiente existia uma colônia com ninfas de *S. graminum* de três dias de idade e uma fêmea de *L. testaceipes* com menos de um dia de idade. Até a morte da fêmea parasitóide, foi oferecida diariamente, uma nova colônia de *S. graminum*.

Os recipientes contendo as ninfas parasitadas permaneceram a 25°C por três dias, para que houvesse o desenvolvimento das larvas do parasitóide. Após esse período, as ninfas parasitadas foram acondicionadas em um freezer com o intuito de paralisar o desenvolvimento das larvas e, assim, evitar que houvesse uma competição intraespecífica, no interior do hospedeiro, e conseqüentemente, a eliminação de larvas supernumerárias. A estimativa da quantidade de ovos que as fêmeas parasitóides haviam colocado nas ninfas de *S. graminum* foi obtida através da dissecação dessas ninfas em uma solução de cloreto de sódio (1%), com o auxílio de estiletos, sob microscópio estereoscópico. Essa metodologia utilizada, quanto à contagem de ovos, seguiu aquela proposta por VAN STEENIS (1994), onde o número de larvas encontrado correspondeu ao número de ovos no interior do hospedeiro.

As densidades de ninfas hospedeiras utilizadas durante o período de vida das fêmeas parasitóides foram: 1º dia - 300 ninfas; 2º dia - 250 ninfas; 3º dia - 200 ninfas; 4º dia - 150 e nos demais dias um número de 50 ninfas.

**Análise dos dados.** De acordo com os dados obtidos elaborou-se a tabela de vida de fertilidade de *L. testaceipes* em *S. graminum*, baseando-se em ANDREWARTHA & BIRCH (1954), onde  $x$  é o ponto médio de cada idade das fêmeas parentais, contada a partir da fase de ovo;  $I_x$ , expectativa de vida até a idade  $x$ , expressa como uma fração de uma população inicial de uma fêmea;  $m_x$ , fertilidade específica, ou seja, o número de descendentes produzidos por fêmea na idade  $x$  e que originarão fêmeas;  $I_x m_x$ , o número total de fêmeas nascidas na idade  $x$ .

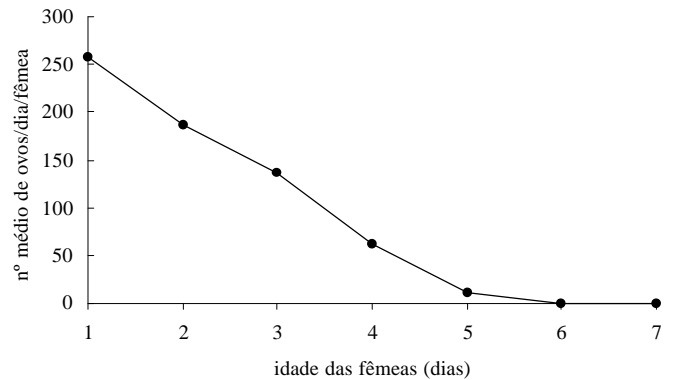
Os parâmetros de crescimento da população do parasitóide resultantes da tabela de vida também foram calculados segundo ANDREWARTHA & BIRCH (1954); onde  $R_0$  é a taxa líquida de reprodução, ou seja, a taxa de aumento populacional, considerando fêmeas de uma geração para outra; MGT ou T (tempo médio de geração), duração média de uma geração;  $r_m$ , capacidade inata de aumentar em número;  $\lambda$ , razão finita de aumento, ou seja, é o número de vezes em que a população multiplica em uma unidade de tempo; DT, tempo que leva a população para duplicar em número.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

**Mortalidade de imaturos e desenvolvimento de *L. testaceipes* em *S. graminum*.** Das ninfas de *S. graminum* dissecadas, após exposição ao parasitismo por fêmeas de *L. testaceipes*, foi constatado que, em cerca de 14,5% das mesmas, não havia larvas do parasitóide. VAN STEENIS (1994) utilizando o hospedeiro *A. gossypii*, a 25°C, observou 19,7% de pulgões sem larvas de *L. testaceipes*.

A mortalidade de imaturos de *L. testaceipes* foi de 22,2%, sendo que 10,4% correspondeu à mortalidade larval e 11,8% à mortalidade pupal (Tabela I). Este valor foi inferior ao encontrado por VAN STEENIS (1994) (29,6%) quando *L. testaceipes* teve como hospedeiro *A. gossypii* a 25°C.

Quanto mais adequado for um hospedeiro para o desenvolvimento de um parasitóide, menor será a mortalidade das formas jovens do mesmo. Segundo MACKAUER *et al.* (1996), as fêmeas de parasitóides da família Aphidiidae ao encontrarem



**Fig. 2.** Produção diária de ovos por fêmea de *Lysiphlebus testaceipes* em função da idade, a 25 ± 1°C, 60 ± 10% de umidade relativa e 10 horas de fotofase.

um hospedeiro potencial analisam-no usando as antenas e o ovipositor e esse hospedeiro só receberá um ovo se apresentar características fisiológicas e nutricionais mínimas que permitam o desenvolvimento das suas formas jovens.

O tempo médio de desenvolvimento para machos e fêmeas de *L. testaceipes*, foi 9,0 e 9,1 dias, respectivamente (Tabela I). Valores semelhantes foram obtidos por VÖLKL *et al.* (1990), quando esse afidiídeo ovipositou em *Pentalonia nigronervosa* Coquerel, 1859 a 24°C, apresentando um tempo médio de desenvolvimento de 8,9 dias para machos e 9,5 dias para fêmeas. A razão sexual para *L. testaceipes* em *S. graminum* foi de 0,6 e foi semelhante àquela observada por KRING & KRING (1988) para esse mesmo parasitóide, 0,66.

**Tabela de vida de fertilidade de *L. testaceipes* em *S. graminum*.** Fêmeas de *L. testaceipes* não apresentaram um período de pré-oviposição, uma vez que no primeiro dia de vida ovipositaram 257,8 ovos nas ninfas hospedeiras de *S. graminum*, o que correspondeu ao pico de produção de descendentes. Já VAN STEENIS (1994), observou cerca de 120 ovos de *L. testaceipes* em *A. gossypii* a 25°C, no primeiro dia de vida desse parasitóide.

**Tabela I.** Mortalidade de imaturos e desenvolvimento de *L. testaceipes* em *S. graminum* a 25 ± 1°C, 60 ± 10% de umidade relativa e 10 horas de fotofase.

Caráter avaliado (%)	Média ± EP*	Número de indivíduos (n)
Pulgões sem larva no momento da dissecação	14,5 ± 2,89	16
Mortalidade larval	10,4 ± 3,28	12
Mortalidade pupal	11,8 ± 4,02	12
mortalidade total de imaturos	22,2 ± 4,59	24
Ciclo de desenvolvimento (dias)		
Machos	9,0 ± 0,11	33
Fêmeas	9,1 ± 0,05	47

\*Erro padrão da média

**Tabela II.** Fecundidade diária de *Lysiphlebus testaceipes* em *Schizaphis graminum* a 25 ± 1°C, 60±10% de umidade relativa e 10 horas de fotofase.

Idade da fêmea (dias)	Número de fêmeas	Pulgões oferecidos/fêmea (n)	Total de ovos/fêmea ( $\bar{X}$ ± EP*)	Pulgões não parasitados ( $\bar{X}$ ± EP*)
1	15	300	257,8 ± 7,50	52,1 ± 4,52
2	15	250	186,5 ± 9,05	67,9 ± 6,16
3	15	200	137,3 ± 13,30	76,7 ± 11,32
4	14	150	62,4 ± 12,31	72,2 ± 12,43
5	9	100	11,4 ± 4,68	34,7 ± 4,05
6	3	50	0,00 ± 0,00	46,3 ± 1,67
7	1	50	0,00 ± 0,00	50,0 ± 0,00

\*Erro padrão da média

**Tabela III.** Número de larvas de *Lysiphlebus testaceipes* por *Schizaphis graminum* a 25±1°C, 60±10% de umidade relativa e 10 horas de fotofase.

Idade da fêmea (dias)	Número de fêmeas (n)	Número de larvas do parasitóide por pulgão ( $\bar{X} \pm EP^*$ )			
		1	2	3	4 a 7
1	15	225,9 ± 5,45	13,1 ± 2,91	1,1 ± 0,45	0,6 ± 0,38
2	15	160,7 ± 5,21	10,8 ± 2,81	1,0 ± 0,62	0,2 ± 0,14
3	15	105,5 ± 10,10	9,4 ± 2,55	0,7 ± 0,25	0,6 ± 0,22
4	14	58,6 ± 11,50	1,9 ± 0,77	0,0 ± 0,00	0,0 ± 0,00
5	9	10,8 ± 4,23	0,3 ± 0,33	0,0 ± 0,00	0,0 ± 0,00
6	3	0,0 ± 0,00	0,0 ± 0,00	0,0 ± 0,00	0,0 ± 0,00
7	1	0,0 ± 0,00	0,0 ± 0,00	0,0 ± 0,00	0,0 ± 0,00

\*Erro padrão da média

Nos três primeiros dias de vida das fêmeas de *L. testaceipes*, cerca de 90% dos descendentes já haviam sido produzidos (Fig. 2). *L. testaceipes* apresentou uma fecundidade média de 646,7 ovos.

Foi verificado que, apesar de o suprimento de hospedeiros ter sido suficiente para o parasitóide *L. testaceipes* (Tabela II), ocorreu superparasitismo em cerca de 6% das ninfas de *S. graminum* (Tabela III). Já VAN STEENIS (1994), quando determinou a tabela de vida de fertilidade de *L. testaceipes* em *A. gossypii*, observou apenas 1,34% de pulgões superparasitados. O autor sugere como explicação para o fato, que as fêmeas de *L. testaceipes* são incapazes de reconhecer um hospedeiro não parasitado de um recém-parasitado.

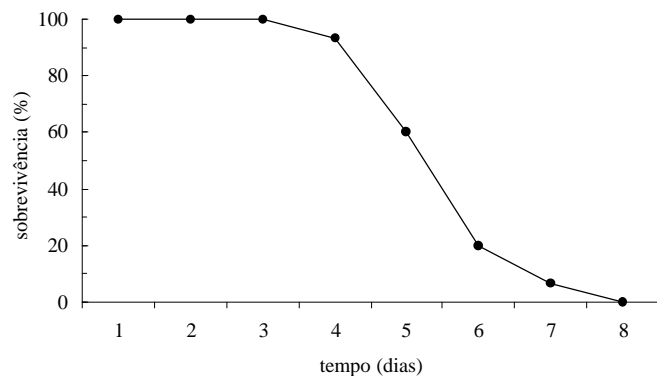
As fêmeas de *L. testaceipes* sobreviveram por até sete dias. No quarto dia observou-se que 93% ainda estavam vivas, e apresentaram uma longevidade média de 4,9 dias. No entanto, a partir de quatro dias houve uma diminuição gradativa da sobrevivência das fêmeas do parasitóide (Fig. 3).

Com relação aos parâmetros de crescimento populacional obtidos a partir da tabela de vida de fertilidade (Tabela IV), verificou-se que a taxa líquida de reprodução ( $R_0$ ) de *L. testaceipes* em *S. graminum* foi de 301,9; indicando que cada

fêmea, ao longo de sua vida, tem a capacidade de gerar cerca de 302 novos descendentes (Tabela V).

O principal dado que se obtém ao fazer-se uma tabela de vida de fertilidade é a taxa intrínseca de aumento  $r_m$  (PEDIGO & ZEISS 1996) e, segundo ANDREWARTHA & BIRCH (1954), quanto maior o valor de  $r_m$  mais bem sucedida será a espécie, em um determinado ambiente. Neste experimento, a taxa intrínseca de aumentar em número ( $r_m$ ) do parasitóide *L. testaceipes* em *S. graminum* foi 0,513 (Tabela V), sendo este valor superior ao encontrado por VAN STEENIS (1994) ( $r_m = 0,400$ ) para essa mesma espécie de parasitóide, quando seu hospedeiro foi o pulgão *A. gossypii*. O afidiídeo *Ephedrus californicus* Baker, 1909 também apresentou uma taxa intrínseca inferior ( $r_m = 0,371$ ) à observada para *L. testaceipes*, quando teve como hospedeiro *Acyrtosiphon pisum* (Harris, 1776) a 23°C (COHEN & MACKAUER 1987).

Dentre os diferentes atributos que um inimigo natural deve ter para que o mesmo seja capaz de controlar uma praga, a sua taxa intrínseca de aumento deverá, no mínimo, ser igual ao da



**Fig. 3.** Sobrevivência (%) das fêmeas de *Lysiphlebus testaceipes* em *Schizaphis graminum* a 25 ± 1°C, 60 ± 10% de umidade relativa e 10 horas de fotofase.

**Tabela IV.** Tabela de vida de fertilidade de *Lysiphlebus testaceipes* em *Schizaphis graminum* a 25 ± 1°C, 60 ± 10% de U.R. e 10 horas de fotofase.

x	$l_x$	$m_x$	$l_x m_x$
10,1	0,778	154,68	120,34
11,1	0,778	111,90	87,06
12,1	0,778	82,38	64,09
13,1	0,727	37,44	27,22
14,1	0,467	6,84	3,19
15,1	0,156	0	0,00
16,1	0,052	0	
17,1	0,000		
$\Sigma$		393,24	301,90

x= intervalos de idade (dias)

$l_x$  = probabilidade de sobrevivência

$m_x$  = fertilidade específica

$l_x m_x$  = número de fêmeas nascidas na idade x

**Tabela V.** Parâmetros de crescimento populacional de *Lysiphlebus testaceipes* em *Schizaphis graminum* a  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ,  $60 \pm 10\%$  de umidade relativa e 10 horas de fotofase.

$R_o$ (fêmeas)	$r_m$ (fêmeas/fêmeas/dia)	$\lambda$ (fêmeas/dia)	T (dias)	TD (semanas)
301,90	0,513	1,67	11,13	1,35

$R_o$  = taxa líquida de reprodução

$r_m$  = taxa intrínseca de aumentar em número

$\lambda$  = razão finita de aumento

T = tempo médio entre gerações

TD = tempo de duplicação da população

praga em questão. GULDEMOND *et al.* (1998) observaram que a taxa intrínseca de *A. gossypii* sobre crisântemo cultivar “White Reagan”, nas fases vegetativa, brotação nova e floração, foram, respectivamente, 0,343; 0,323; 0,340.

Assim, os resultados demonstraram que a taxa intrínseca do parasitóide *L. testaceipes* em *S. graminum*, em crisântemo, foi superior às taxas intrínsecas encontradas para o pulgão *A. gossypii*, por GULDEMOND *et al.* (1998), o que, segundo ANDREWARTHA & BIRCH (1954), favorecerá o estabelecimento desse parasitóide em uma determinada área. Também, pode-se inferir que este afidiídeo atendeu a um dos critérios estabelecidos por VAN LENTEREN (1986) o qual relata que, quando se deseja avaliar um inimigo natural visando utilizá-lo em liberações em ambientes protegidos, deve-se atentar para o fato de que o mesmo não será efetivo se sua capacidade intrínseca não for igual ou superior à da praga a ser controlada.

Quanto à razão finita de aumento ( $\lambda$ ) de *L. testaceipes* em *S. graminum*, que é o fator de multiplicação da população original a cada intervalo unitário de tempo (ANDREWARTHA & BIRCH 1954), esta foi de 1,67 por fêmea por dia (Tabela V). Isto demonstra a elevada capacidade de reprodução desse parasitóide em condições ideais de laboratório e tendo um hospedeiro adequado para sua reprodução. Contudo, no campo, é de se esperar que tal espécie esteja sujeita a diversos fatores ecológicos que podem alterar a sua capacidade reprodutiva. No entanto, quanto maior for a razão finita de aumento ( $\lambda$ ) maior será o número de indivíduos que serão adicionados à população.

O tempo médio entre o nascimento dos pais ao nascimento dos descendentes (T), ou seja, de uma geração de *L. testaceipes*, foi de 11,13 dias. Já o tempo para que ocorra a duplicação da população (TD) foi de 1,35 semana (Tabela V), indicando que esse afidiídeo tem condições de, em aproximadamente 10 dias, dobrar a sua população, o que é extremamente importante para uma criação massal tendo como hospedeiro *S. graminum*. Também no caso do uso de *L. testaceipes* como agente de controle biológico de pulgões, deve ser considerado que os pulgões são estrategistas “r”, aumentando suas populações rapidamente, com superposição de gerações. No entanto, a infestação inicial de uma cultura por pulgões geralmente acontece através de um pequeno número e em focos isolados. Assim, a presença do parasitóide no início da infestação e um

aumento também rápido de sua população, poderão prevenir surtos nas populações de pulgões e exercer o controle das mesmas.

Agradecimentos. Ao CNPq pelo apoio financeiro (Processo número 470705/01-9) e à CAPES e CNPq pela concessão das bolsas de estudo aos autores.

## REFERÊNCIAS

- ANDREWARTHA, H. G. & L. C. BIRCH. 1954. The innate capacity for increase in numbers, p. 31-54. *In*: H. G. ANDREWARTHA & L. C. BIRCH. (eds.). **The distribution and abundance of animals**. Chicago, University of Chicago Press, xv+782 p.
- BELLOWS JUNIOR, T. S.; R. G. VAN DRIESCHE & J. S. ELKINTON. 1992. Life-table construction and analysis in the evaluation of natural enemies. **Annual Review of Entomology** 37: 587-614.
- BERGMANN, E. C.; S. L. IMENES & A. P. TAKEMATSU. 1996. Pragas, p. 13-22. *In*: S. D. L. IMENES & M. A. V. ALEXANDRE (Coord.). **Aspectos fitossanitários do crisântemo**. São Paulo, Boletim Técnico do Instituto Biológico, 47 p.
- COHEN, M. B. & M. MACKAUER. 1987. Intrinsic rate of increase and temperature coefficients of the aphid parasite *Ephedrus californicus* Baker (Hymenoptera: Aphidiidae). **The Canadian Entomologist** 119: 231-237.
- ELLIOT, N. C.; J. A. WEBSTER & S. D. KINDLER. 1999. Developmental response of *Lysiphlebus testaceipes* to temperature. **Southwestern Entomology** 24(1): 1-4.
- GULDEMOND, J. A.; W. J. VAN DEN BRINK & E. DEN BELDER. 1998. Methods of assessing population increase in aphids and the effect of growth stage of the host plant on population growth rates. **Entomologia Experimentalis et Applicata** 86: 163-173.
- HÅGVAR, E. B. & T. HOFVANG. 1991. Aphid parasitoids (Hymenoptera, Aphidiidae): biology, host selection and use in biological control. **Biocontrol News and Information** 12(1): 13-41.
- KRING, T. J. & J. B. KRING. 1988. Aphid fecundity, reproductive longevity, and parasite development in the *Schizaphis graminum* (Rondani) (Homoptera: Aphididae)-*Lysiphlebus testaceipes* (Cresson) (Hymenoptera: Braconidae) system. **The Canadian Entomologist** 120(12): 1079-1083.
- MACKAUER, M.; J. P. MICHAUD & W. VÖLKL. 1996. Host choice by aphidiid parasitoids (Hymenoptera: Aphidiidae): host recognition, host quality, and host value. **The Canadian Entomologist** 128(6): 959-980.
- PEDIGO, L. P. & M. R. ZEISS. 1996. Developing a degree-day model for predicting insect development, p. 67-74. *In*: L. P. PEDIGO. & M. R. ZEISS. (eds.). **Analyses in insect ecology and management**. Ames, Iowa State University Press. xi+168.
- RODRIGUES, S. M. M.; V. H. P. BUENO & J. S. DE S. BUENO FILHO. 2001. Desenvolvimento e avaliação do sistema de criação aberta no controle de *Aphis gossypii* Glover (Hem.: Aphididae) por *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson) (Hym.: Aphidiidae) em casa-de-vegetação. **Neotropical Entomology** 30(3): 433-436.
- RODRIGUES, S. M. M. & V. H. P. BUENO. 2001. Parasitism rates of *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson) (Hym.: Aphidiidae) on *Schizaphis graminum* (Rond.) and *Aphis gossypii* Glover (Hem.: Aphididae). **Neotropical Entomology** 30(4): 625-629.
- VAN LENTEREN J. C. 1986. Parasitoids in the greenhouse: successes with seasonal inoculative release systems, p. 342-374. *In*: J. WAAGE & D. GREATHEAD. **Insect parasitoids**. London, Academic Press, xvii+389 p.
- VAN LENTEREN J. C. & J. WOETS. 1988. Biological and integrated pest control in greenhouses. **Annual Review of Entomology** 33: 239-269.
- VAN STEENIS, M. J. 1994. Intrinsic rate of increase of *Lysiphlebus testaceipes* Cresson (Hym.; Braconidae), a parasitoid of *Aphis gossypii* Glover

(Hom., Aphididae) at different temperatures. **Journal of Applied Entomology** **118**: 399-406.

VÖLKL, W.; D. H. STECHMANN & P. STARÝ. 1990. Suitability of five Aphidiidae (Hymenoptera) for the biological control of the banana aphid *Pentalonia nigronervosa* Coq. (Homoptera, Aphididae) in the South Pacific. **Tropical Pest Management** **366**(3): 249-257.

---

Recebido em 28.XI.2002; aceito em 30.VIII.2003