

## ECOLOGY, BEHAVIOR AND BIONOMICS

### Biologia de *Leptopharsa heveae* Drake & Poor (Heteroptera: Tingidae) e a Relação de suas Exigências Térmicas com a Flutuação Populacional em Seringueira

FRANCISCO J. CIVIDANES<sup>1</sup>, FERNANDO S. FONSECA<sup>2</sup> E JULIO C. GALLI<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>Depto. Fitossanidade, FCAV/Universidade Estadual Paulista, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane s/n, 14884-900, Jaboticabal, SP, e-mail: fjcivida@fcav.unesp.br

<sup>2</sup>Plantações E. Michelin Ltda., Rodovia BR-163, km 16,5, C. postal 80, 78700-090, Rondonópolis, MT

*Neotropical Entomology* 33(6):685-691 (2004)

#### Biology of *Leptopharsa heveae* Drake & Poor (Heteroptera: Tingidae) and the Relationship of its Thermal Requirements with Population Fluctuation in Rubber Tree

**ABSTRACT** - The rubber tree lacebug, *Leptopharsa heveae* Drake & Poor, was studied aiming to determine its thermal requirements, biology and the population fluctuation of nymphs and adults in rubber tree, *Hevea brasiliensis* Müell Arg. Experiments were conducted in climatic chambers at 15°C, 20°C, 25°C, 27°C and 30°C using rubber tree seedlings clone RRIM 600 as host plant. The population fluctuation was obtained by sampling north and south sides of rubber trees clone PB 235, considering leaves of internal and external parts located in the top, middle and basal sections of the trees. The temperature of 15°C was inadequate for the embryonic development of *L. heveae*. The shortest lacebug pre-oviposition period was observed at the high temperatures of 27°C and 30°C, however the female fecundity was not altered at the temperature gradient of 20°C to 30°C. The estimated lower developmental thermal thresholds and thermal constants of the egg and nymphal phases and of the biological cycle were 11.5/141.4, 8.3/234.6 and 9.8°C/370.4 degree-day, respectively. A population peak of adults and nymphs occurred in 30/03/99; another peak of adults was also observed in 04/06/99 and nymphs in 19/10/99. The thermal requirements provided the prevision of thirteen generations of *L. heveae* from October/1998 to November/1999.

**KEY WORDS:** Lacebug, population dynamics, temperature, degree-day, *Hevea brasiliensis*

**RESUMO** - O percevejo-de-renda, *Leptopharsa heveae* Drake & Poor, foi estudado visando-se determinar suas exigências térmicas, e a biologia e flutuação populacional de ninfas e adultos em seringueira, *Hevea brasiliensis* Müell Arg. Os experimentos foram conduzidos em câmaras climatizadas reguladas a 15°C, 20°C, 25°C, 27°C e 30°C e como hospedeiro utilizaram-se mudas de seringueira do clone RRIM 600. A flutuação populacional foi obtida amostrando-se os lados norte e sul de seringueiras do clone PB 235, considerando-se folhas das partes interna e externa dos terços inferior, médio e superior das plantas. A temperatura de 15°C foi inadequada para o desenvolvimento embrionário de *L. heveae*. O período de pré-oviposição foi menor em temperaturas elevadas (27°C e 30°C), contudo a fecundidade não se alterou na faixa de 20°C a 30°C. Os limites térmicos inferior de desenvolvimento e as constantes térmicas das fases de ovo, ninfa e ciclo biológico foram 11,5/141,4, 8,3/234,6 e 9,8°C/370,4 graus-dia, respectivamente. Os adultos e ninfas apresentaram picos populacionais em 30/03/99, ocorrendo também pico de adultos em 04/06/99 e de ninfas em 19/10/99. As exigências térmicas possibilitaram prever a ocorrência de treze gerações de *L. heveae* durante o período de outubro/1998 a novembro/1999.

**PALAVRAS-CHAVE:** Percevejo-de-renda, dinâmica populacional, temperatura, graus-dia, *Hevea brasiliensis*

A borracha natural produzida pela seringueira, *Hevea brasiliensis* Müell Arg., juntamente com a industrialização da mesma, constituem um segmento importante da economia agrícola e industrial do Brasil, onde tem ocorrido significativa expansão dos seringais (Martin & Arruda 1993, Pino *et al.* 2000). O cultivo em grandes áreas favoreceu o surgimento de pragas, entre as quais destaca-se o percevejo-de-renda, *Leptopharsa heveae* Drake & Poor. Esse inseto localiza-se na face abaxial das folhas onde suga a seiva e provoca o amarelecimento e senescência precoce das mesmas, reduzindo em 27,7% o crescimento em altura e em 43,5% o diâmetro do colo das plantas (Moreira 1985, Benesi 1999).

Apesar da importância de *L. heveae* para a heveicultura, são escassas as informações a seu respeito. As informações disponíveis destacam o emprego de controle biológico com fungos (Junqueira *et al.* 1999), aspectos biológicos (Scomparin 2000) e a resistência de clones de seringueira ao ataque da praga (Lara & Tanzini 1997).

A temperatura é considerada o fator mais importante atuando sobre o desenvolvimento e a reprodução dos insetos, sendo sua influência estudada por meio da determinação do limite térmico inferior de desenvolvimento e da constante térmica (Campbell *et al.* 1974, Higley *et al.* 1986). Informações sobre as exigências térmicas são úteis para o entendimento da ecologia de insetos relacionada à distribuição e abundância populacional, zoneamento ecológico e tabelas de vida (Messenger 1970, Hutchison & Hogg 1984, Parra 1985). Utilizando-se as exigências térmicas de insetos-praga e modelos de graus-dia pode-se prever picos populacionais, número de gerações e planejar períodos de amostragem e de controle, limitando essas atividades para épocas em que as condições térmicas do ambiente forem adequadas para que as pragas ocorram em níveis populacionais críticos (Wilson & Barnett 1983).

As flutuações populacionais de insetos indicam os padrões de ocorrência sazonal das espécies, sendo úteis para o entendimento dos fatores que influenciam essa ocorrência. O conhecimento de interações entre as variações nas densidades populacionais de insetos-praga e fatores meteorológicos, plantas hospedeiras ou inimigos naturais tem se mostrado fundamental para o desenvolvimento de programas de manejo integrado (Dent 1991).

No presente trabalho, *L. heveae* foi estudada em cinco temperaturas constantes visando-se determinar sua biologia e exigências térmicas nas diferentes fases de desenvolvimento. Efetuaram-se também amostragens de ninfas e adultos em seringal para obtenção da flutuação populacional e a avaliação da influência de fatores meteorológicos.

## Material e Métodos

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Ecologia de Insetos do Departamento de Fitossanidade, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/UNESP, Campus de Jaboticabal, SP, e no seringal da Estação Experimental do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), Pindorama, SP, com coordenadas geográficas 21° 13' de latitude Sul e 48° 55' de longitude Oeste.

Nos experimentos em laboratório foram utilizadas câmaras climatizadas reguladas nas temperaturas constantes de 15°C, 20°C, 25°C, 27°C e 30°C, 14h de fotofase e 70 ± 10% de UR. O percevejo-de-renda foi mantido em gaiolas feitas de plástico transparente de formato cilíndrico (3 cm de diâmetro x 1 cm de altura), tendo uma das bordas coberta com pano tipo *voile* branco e a outra coberta por espuma (3 mm de espessura) (Cividanes 2002). As gaiolas foram fixadas nas folhas por prendedor de alumínio, que apresentava uma haste presa no *voile* e a outra em anel plástico de diâmetro igual ao da gaiola.

O estudo foi iniciado utilizando-se adultos de *L. heveae* capturados com rede entomológica em seringueiras do clone PB 235, localizadas na Estação Experimental do IAC. Em cada câmara climatizada foram fixadas 30 gaiolas na face inferior de folhas de mudas de seringueira do clone RRIM-600. Entre 8:00h e 9:00h colocaram-se cerca de seis fêmeas no interior das gaiolas, onde foram mantidas por 24h. Após esse período as fêmeas foram retiradas e a área das folhas onde as mesmas ficaram limitadas pelas gaiolas foram observadas sob microscópio estereoscópico para a contagem de ovos. O período de incubação foi determinado por meio de observações diárias para constatar a época de eclosão de ninfas. A seguir, 30 das ninfas eclodidas foram individualizadas em gaiolas mantidas na face inferior das folhas e observadas diariamente para o registro das ecdises, mortalidade e transformação em adultos. A sobrevivência de ovos foi calculada como porcentagem do total de ninfas eclodidas a partir do número de ovos contabilizados nas folhas, enquanto a de ninfas foi representada pela porcentagem de sobreviventes em função do total individualizado nas gaiolas.

Conforme os adultos emergiram, isolaram-se 20 casais em gaiolas mantidas em folhas de mudas de seringueira do clone RRIM-600. Após 24h, os casais foram transferidos para novas folhas, sendo destacadas aquelas onde os mesmos haviam permanecido sendo, a seguir, feita a contagem de ovos. Esse procedimento foi efetuado até a morte dos insetos. Deste modo, os casais foram observados diariamente possibilitando também a obtenção de dados dos parâmetros: período pré-reprodutivo, número de ovos por fêmea e longevidade de machos e de fêmeas. Alguns dos adultos utilizados foram obtidos mantendo-se quatro a cinco ninfas em gaiolas fixadas nas mudas de seringueira, durante os experimentos com ninfas descritos anteriormente.

As exigências térmicas foram determinadas pelo método da hipérbole, que calcula o limite térmico inferior de desenvolvimento (T<sub>b</sub>) e a constante térmica (K) fazendo a regressão linear entre as velocidades de desenvolvimento e as correspondentes temperaturas constantes consideradas nos experimentos de laboratório (Haddad *et al.* 1999). Nos experimentos sobre os parâmetros biológicos os delineamentos foram inteiramente casualizados, sendo os resultados submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%.

A amostragem de ninfas pequenas (1ª a 3ª instares), ninfas grandes (4ª e 5ª instares) e adultos de *L. heveae* foi feita em seringal do clone PB 235, com plantas apresentando cerca de 7 m de altura. As amostragens foram efetuadas, em média, a

cada 19 dias, durante o período de outubro/1998 a novembro/1999, totalizando 22 épocas de amostragens. Em cada época de amostragem, 10 árvores foram escolhidas ao acaso e os lados norte e sul foram amostrados nos terços inferior (1 a 3 m), médio (3 a 5 m) e superior (5 a 7 m), de acordo com metodologia utilizada por Batzer *et al.* (1995). Em cada terço, cinco folhas da metade interna e cinco folhas da metade externa dos ramos foram escolhidas ao acaso e retiradas, coletando-se 600 folhas por época de amostragem. Cada grupo de cinco folhas foi mantido em saco plástico e a avaliação do número de ninfas e adultos foi efetuada em laboratório.

A contagem de graus-dia para a previsão do número de gerações e de picos populacionais foi efetuada utilizando-se o modelo de graus-dia citado por Cividanis (2000). A influência de fatores meteorológicos sobre a variação da densidade populacional foi avaliada por correlação linear simples, sendo considerados os fatores: temperaturas máxima, mínima e média (°C), umidade relativa (%) e precipitação pluviométrica (mm). As correlações foram obtidas considerando-se a média de ninfas e adultos encontrados por folha. Para a temperatura, umidade relativa e insolação utilizou-se a média e para a precipitação pluviométrica considerou-se a soma registrada nos períodos de 7 e 15 dias anteriores às datas das amostragens. Os fatores meteorológicos foram registrados no Posto Meteorológico da Estação Experimental de Pindorama (IAC), localizado a 500 metros da área experimental.

## Resultados e Discussão

O desenvolvimento de *L. heveae* foi bem sucedido nas temperaturas consideradas, a única exceção ocorreu a 15°C devido à não eclosão de ninfas (Tabela 1). Esse resultado evidencia que 15°C foi uma temperatura inadequada para o desenvolvimento embrionário do percevejo-de-renda, o que coincidiu com relatos sobre o tingídeo *Corythucha ciliata* (Say) submetido às mesmas condições (Kim *et al.* 1999). O período de incubação diminuiu significativamente com o aumento da temperatura de 20°C a 30°C. O valor encontrado a 27°C (9,3 dias) mostrou-se igual ao encontrado para o período de incubação do tingídeo *C. morrilli* Osborn & Drake estudado a 27,8°C (Stone & Watterson 1985). A sobrevivência dos ovos de *L. heveae* tendeu a ser maior nas temperaturas elevadas (27°C e 30°C) quando comparada à observada nas temperaturas mais baixas (20°C e 25°C) (Tabela 2).

A duração da fase ninfal diminuiu significativamente com

o aumento da temperatura (Tabela 1). Exceto a 20°C, nas demais temperaturas o 3º ínstar apresentou o menor tempo de desenvolvimento, o oposto ocorreu no 5º ínstar em todas as temperaturas. O tempo de desenvolvimento de ninfas de 2º, 3º e 4º ínstars tendeu a se estabilizar na faixa de 25°C a 30°C, o mesmo acontecendo para ninfas de 1º e 5º ínstars nas faixas de 25°C a 27°C e 27°C a 30°C, respectivamente. Comparando-se os resultados do presente estudo aos de Scomparin (2000), que submeteu *L. heveae* a 25°C, apenas o 2º ínstar apresentou duração similar nos dois estudos.

De modo geral, a sobrevivência observada no período ninfal tendeu a ser mais elevada nas temperaturas 27°C e 30°C, principalmente para ninfas de 1º ao 3º ínstar (Tabela 2). As de 5º ínstar apresentaram 100% de sobrevivência em todas as temperaturas consideradas. Esses resultados sugerem maior adaptação das formas jovens de *L. heveae* às temperaturas elevadas, com ninfas de 5º ínstar mostrando-se melhor adaptadas que os demais ínstars ao gradiente de temperatura empregado (20°C a 30°C).

A diminuição da duração do ciclo biológico (ovo-adulto) com o aumento da temperatura foi significativa em toda faixa considerada (20°C a 30°C) (Tabela 1). Esses resultados coincidem com aqueles relacionados ao tingídeo *C. cydoniae* (Fitch) submetido a faixa de temperatura similar à empregada no presente estudo (Braman & Pendley 1993). A viabilidade do ciclo biológico de *L. heveae* seguiu a tendência determinada para as fases de ovo e de ninfa (Tabela 2), sendo maior a 27°C (84,2%) e a 30°C (76,0%).

O período de pré-oviposição diminuiu significativamente de 20°C a 27°C, não sendo afetado pelo incremento térmico de 27°C a 30°C (Tabela 3). A fecundidade de *L. heveae* não foi alterada significativamente pela variação da temperatura (Tabela 3). O fato de 100% das fêmeas terem ovipositado em todas as temperaturas consideradas reforça essa constatação. No entanto, o número de ovos por fêmea tendeu a diminuir conforme aumentou a temperatura de 20°C a 27°C, fazendo com que a fecundidade se mostrasse 1,5 vezes maior na faixa de 20°C a 25°C que na de 27°C a 30°C. O número de ovos produzidos por fêmea a 25°C (101,7) foi maior que os 6,5 ovos/fêmea obtidos a 25°C por Scomparin (2000). Por outro lado, a fecundidade de *L. heveae* foi menor que a de outras espécies de tingídeos. *C. morrilli* produziu 177 ovos a 26,7°C (Rogers 1977), enquanto *C. cydoniae* ovipositou 305 ovos a 26,1°C (Neal & Douglass 1990).

Apesar de a longevidade dos machos não ter sido afetada significativamente pela temperatura, ela tendeu a diminuir com o incremento térmico (Tabela 3). Nas fêmeas, esse

Tabela 1. Duração média, em dias, ( $\pm$  erro padrão) do desenvolvimento de *L. heveae*. UR: 70  $\pm$  10%, fotofase: 14h.

Temperatura (°C)	Ovo	Ínstar					Período ninfal	Ciclo biológico
		1º	2º	3º	4º	5º		
20	16,1 $\pm$ 0,13 a	4,1 $\pm$ 0,14 a	3,3 $\pm$ 0,10 a	3,3 $\pm$ 0,11 a	3,9 $\pm$ 0,11 a	5,6 $\pm$ 0,14 a	20,3 $\pm$ 0,35 a	36,0 $\pm$ 0,40 a
25	10,7 $\pm$ 0,11 b	3,0 $\pm$ 0,04 b	2,2 $\pm$ 0,08 b	2,0 $\pm$ 0,10 b	2,4 $\pm$ 0,11 b	4,1 $\pm$ 0,11 b	13,8 $\pm$ 0,17 b	24,4 $\pm$ 0,18 b
27	9,3 $\pm$ 0,09 c	2,7 $\pm$ 0,07 b	2,3 $\pm$ 0,08 b	1,9 $\pm$ 0,05 bc	2,3 $\pm$ 0,09 bc	3,3 $\pm$ 0,12 c	12,5 $\pm$ 0,24 c	21,8 $\pm$ 0,25 c
30	7,5 $\pm$ 0,12 d	2,0 $\pm$ 0,04 c	2,1 $\pm$ 0,07 b	1,7 $\pm$ 0,12 c	2,0 $\pm$ 0,12 c	3,2 $\pm$ 0,12 c	10,9 $\pm$ 0,17 d	18,2 $\pm$ 0,21 d

Médias seguidas pela mesma letra na vertical, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5%

Tabela 2. Sobrevivência (%) das fases de ovo, de ninfa e do ciclo biológico de *L. heveae*. UR: 70 ± 10%, fotofase: 14h.

Temperatura (°C)	Ovo	Ínstar					Período ninfal	Ciclo biológico
		1 <sup>o</sup>	2 <sup>o</sup>	3 <sup>o</sup>	4 <sup>o</sup>	5 <sup>o</sup>		
20	92,5	86,5	90,6	93,1	96,3	100,0	70,3	65,0
25	92,5	89,2	90,9	86,7	96,2	100,0	67,6	62,5
27	97,4	94,6	94,3	100,0	97,0	100,0	86,5	84,2
30	96,0	100,0	95,8	100,0	82,6	100,0	79,2	76,0

parâmetro foi significativamente maior a 20°C e menor a 30°C. De modo geral, a longevidade de machos mostrou-se 1,2 vezes maior nas temperaturas baixas (20°C e 25°C) quando comparada com os valores obtidos nas temperaturas elevadas (27°C e 30°C), para as fêmeas a proporção foi 1,4. Esses resultados indicam que a longevidade de fêmeas mostrou-se mais influenciada pela temperatura que a dos machos, com as temperaturas baixas (20°C a 25°C) sendo mais favoráveis à longevidade das fêmeas. Destaca-se que a longevidade média de machos e fêmeas nas temperaturas consideradas mostrou-se quatro vezes maior que aquela encontrada para *L. heveae* submetido a temperaturas similares por Scomparin (2000).

As discrepâncias citadas anteriormente entre resultados deste estudo e de Scomparin (2000), nos quais *L. heveae* foi submetido a temperaturas similares e tendo o clone RRIM 600 de seringueira como fonte de alimentação, devem estar relacionadas às diferenças na metodologia de criação do inseto. Scomparin (2000) manteve ninfas e adultos se alimentando de folha de seringueira trocada a cada dois dias, enquanto no presente estudo o percevejo-de-renda ficou confinado em mudas de seringueira. Deste modo, é provável que a qualidade e mesmo a quantidade de alimento disponível para *L. heveae* não foi semelhante nos dois estudos, resultando nas diferenças observadas no desenvolvimento ninfal, fecundidade e longevidade. Parra (1991) relatou que a qualidade e quantidade do alimento consumido pelos insetos na fase jovem afetam a taxa de crescimento e o tempo de desenvolvimento, bem como influenciam a fecundidade e a longevidade de adultos.

Ao se submeter *L. heveae* à faixa de 15°C a 30°C, as temperaturas elevadas (27°C e 30°C) favoreceram o rápido desenvolvimento embrionário e ninfal do inseto, mas

proporcionaram menor expectativa de vida às fêmeas, as quais apresentaram fecundidade relativamente maior nas temperaturas baixas (20°C a 25°C) em comparação com o verificado nas temperaturas elevadas (27°C e 30°C) (Tabelas 1 a 3). A maior longevidade alcançada pelas fêmeas a 20°C e 25°C, pode ter favorecido a ocorrência de maior fecundidade nessas temperaturas que nas temperaturas mais elevadas (27°C e 30°C).

Os limites térmicos inferiores de desenvolvimento (Tb) e as constantes térmicas (K) das fases de ovo, ninfa e ciclo biológico (ovo-adulto) foram 11,5/141,4, 8,3/234,6 e 9,8°C/370,4 graus-dia, respectivamente (Fig. 1). Deve ser ressaltado que não existem na literatura informações sobre valores de exigências térmicas de *L. heveae*. Com relação ao ciclo biológico de outros tingídeos, *C. cydoniae* e *C. ciliata* apresentaram Tb = 14,3°C/K = 318,3 graus-dia (Braman & Pendley 1993) e Tb = 11,1°C/K = 376,1 graus-dia (Kim et al. 1999), respectivamente.

Campbell et al. (1974), ao destacarem que as exigências térmicas de uma espécie de inseto podem variar de uma região para outra, sugeriram que tal característica pode ser um indicativo da adaptação da espécie às condições climáticas existentes na região onde vive. No presente estudo, os elevados limites térmicos de desenvolvimento determinados evidenciam que *L. heveae* deve estar adaptado em condições climáticas onde predominam temperaturas elevadas.

A flutuação populacional indicou que *L. heveae* ocorreu durante todo o período estudado, com picos populacionais de ninfas e adultos ocorrendo em 30/03/99 (Fig. 2). Os adultos também apresentaram pico populacional em 04/06/99 e as ninfas em 19/10/99, com destaque para ninfas de 1<sup>o</sup> a 3<sup>o</sup> instares. A baixa densidade populacional observada a partir do início de junho e prolongando-se até meados de setembro,

Tabela 3. Período médio de pré-oviposição (± erro padrão), porcentagem de fêmeas que ovipositaram, número de ovos por fêmea e longevidade de *L. heveae*. UR: 70 ± 10%, fotofase: 14h.

Temperatura (°C)	Pré-oviposição (dias)	Número de ovos/fêmea <sup>1</sup>	Fêmeas que ovipositaram (%)	Longevidade (dias)	
				Macho <sup>1</sup>	Fêmea
20	10,5 ± 0,55 a	107,6 ± 18,72	100	42,9 ± 4,58	48,2 ± 5,37 a
25	7,7 ± 0,69 b	101,7 ± 14,40	100	40,1 ± 4,20	39,3 ± 4,17 ab
27	5,4 ± 0,21 c	70,6 ± 7,98	100	38,1 ± 3,37	35,5 ± 3,04 ab
30	5,4 ± 0,54 c	69,1 ± 7,32	100	31,4 ± 1,83	29,2 ± 1,74 b

Médias seguidas pela mesma letra na vertical, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5%; <sup>1</sup>não significativo



coincidiu com a senescência natural das folhas das plantas, que começou em junho e alcançou a máxima intensidade durante julho e agosto. O início do enfolhamento ocorreu a partir de setembro e atingiu o nível máximo em meados de outubro.

A senescência natural das folhas da planta e a rebrota de folhas em setembro podem ter favorecido a ocorrência do pico populacional de ninfas em 19/10/99. Essa suposição encontra sustentação nos relatos de Brodbeck & Strong (1987) e Myers (1987). Os primeiros autores mencionaram que plantas que perdem folhas, em resposta a períodos de seca, mantêm elevada a concentração de água nos seus tecidos e ficam mais propensas a surtos de insetos fitófagos. Myers

(1987) constatou que a desfolha da erva perene *Hypericum perforatum* L. aumentou a quantidade de nitrogênio nas folhas que rebrotaram, favorecendo o crescimento populacional de insetos.

Os resultados da flutuação populacional coincidem parcialmente com os encontrados por Batista Filho *et al.* (1998), que também estudaram *L. heveae* em Pindorama, SP. Esses autores relataram que o maior número de ninfas ocorreu em março, seguido dos meses de dezembro e janeiro, enquanto adultos mostraram maior concentração em dezembro, janeiro e fevereiro. A divergência de resultados pode estar relacionada com diferenças nas condições meteorológicas que prevaleceram nos períodos considerados ou com o local de amostragem de folhas nas plantas, já que aqueles autores amostraram folhas apenas na parte inferior da seringueira. Por outro lado, os fatores meteorológicos podem causar mortalidade imediata e generalizada, reduzindo o número de indivíduos das populações de insetos (Solomon 1969). Alguns autores (Manian & Udaiyan 1992, Verma 1999) relataram a ocorrência de alterações na densidade populacional de espécies de tingídeos causada por fatores meteorológicos.

A temperatura ambiental atuou significativamente sobre a densidade populacional de *L. heveae*, o mesmo não se verificando com a precipitação pluviométrica e a umidade relativa (Tabela 4). A ocorrência de ninfas de 1ª a 3ª instares apresentou correlação positiva e significativa com as temperaturas máxima, mínima e média, sugerindo que esses

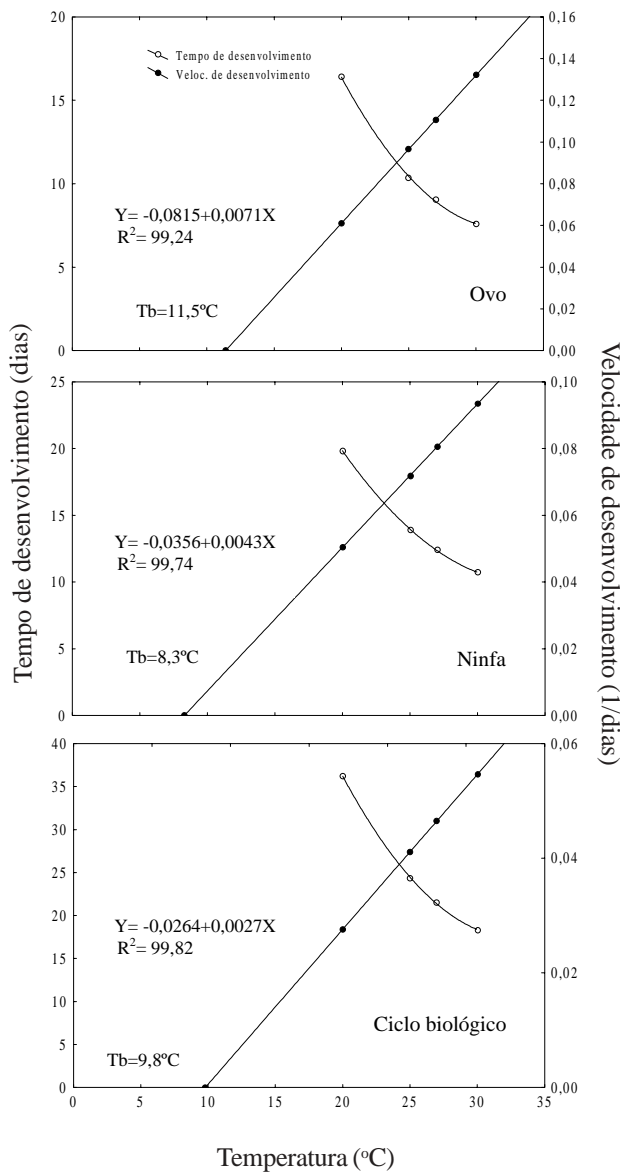


Figura 1. Relação entre a temperatura com o tempo e a velocidade de desenvolvimento das fases de ovo, de ninfa e do ciclo biológico (ovo-adulto) de *L. heveae*. Jaboticabal, SP – 1999.

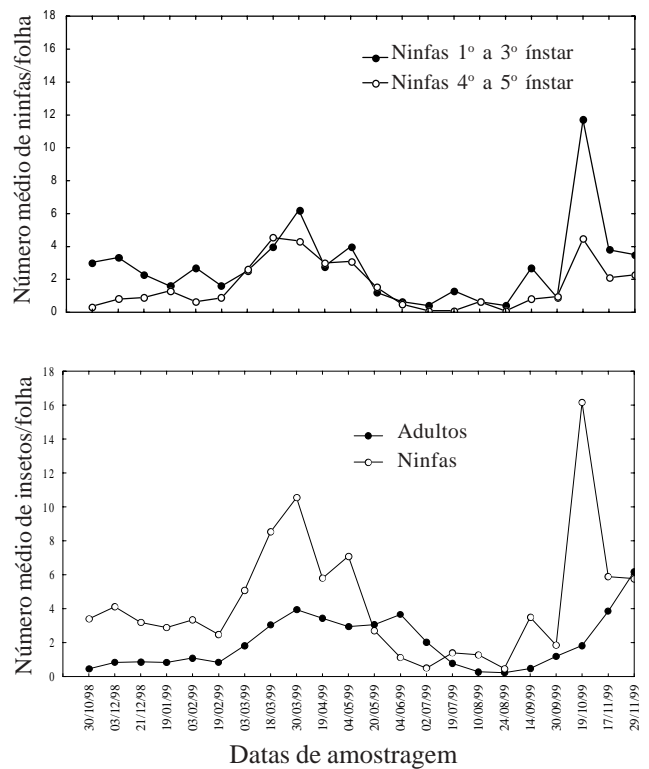


Figura 2. Flutuação populacional de ninfas e adultos de *L. heveae* em seringueira. Pindorama, SP – 1998 / 99.

Tabela 4. Coeficientes de correlação (r) obtidos entre o número total de *L. heveae* e a média de fatores meteorológicos registrados nos 7 e 15 dias anteriores à data de amostragem. Pindorama, SP - 1998/99.

Estágios	Temperatura						Umidade		Precipitação	
	Máxima		Média		Mínima		relativa (%)		(mm)	
	7	15	7	15	7	15	7	15	7	15
N1	0,55*	0,52*	0,55*	0,42	0,45*	0,32	0,10	0,01	-0,50	-0,13
N2	0,28	0,36	0,34	0,36	0,33	0,32	0,19	0,15	-0,02	-0,15
N3	0,47*	0,49*	0,50*	0,42*	0,43*	0,34	0,15	0,07	-0,04	-0,14
Adulto	-0,09	-0,06	-0,07	-0,08	-0,05	-0,09	0,13	0,17	-0,22	-0,30

\* Significativo a 5%; N1, N2, N3 = ninfas de 1ª a 3ª, 4ª a 5ª e 1ª a 5ª instares, respectivamente.

instares foram sensíveis à variação térmica ambiental e que a temperatura teve influência significativa na sua densidade populacional e, conseqüentemente, na população de *L. heveae*.

Os valores das exigências térmicas de *L. heveae* evidenciaram que as condições térmicas do ambiente possibilitaram que ocorressem até treze gerações do tingídeo durante o período de amostragem nas seringueiras. Estimou-se também que os picos populacionais de adultos observados em 30/03/99 e 04/06/99 coincidiram, respectivamente, com a 6ª e a 8ª gerações, previstas pelo modelo de graus-dia, tendo-se acumulado, a partir de 01/01/99, cerca de 1.111 graus-dia e 1.852 graus-dia para a ocorrência dos referidos picos populacionais.

### Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo financiamento da pesquisa (Processo 98/10657-5), ao Dr. Richard C. Froeschner, Smithsonian Institution, Washington, D.C., E.U.A., pela identificação de *L. heveae* e ao CNPq, pela bolsa concedida ao primeiro autor.

### Literatura Citada

- Batista Filho, A., L.G. Leite, C. Lamas, A.L.M. Martins, L.C.P. Silveira & L.F.A. Alves. 1998.** Flutuação populacional do percevejo-de-renda *Leptopharsa heveae* em Pindorama, SP. Arq. Inst. Biol. 65: 44.
- Batzer, H.O., M.P. Martín, W.J. Mattson & W.E. Miller. 1995.** The forest tent caterpillar in aspen stands: Distribution and density estimation of four life stages in four vegetation strata. For. Sci. 41: 99-121.
- Benesi, J.F.C. 1999.** A cultura da seringueira para o estado de São Paulo. Campinas, SAA/CATI, 90p. (Comissão Técnica de Seringueira).
- Braman, S.K. & A.F. Pendley. 1993.** Temperature, photoperiod, and aggregation effects on development, diapause, reproduction, and survival in *Corythucha cydoniae* (Heteroptera: Tingidae). J. Entomol. Sci. 28: 417-426.
- Brodbeck, B. & D. Strong. 1987.** Amino acid nutrition of herbivorous insects and stress to host plants, p.347-364. In P. Barbosa & J.C. Schultz (eds.), Insect outbreaks. San Diego, Academic Press, 578p.
- Campbell, A., B.D. Frazer, N. Gilbert, A.P. Gutierrez & M. Mackauer. 1974.** Temperature requirements of some aphids and their parasites. J. Appl. Ecol. 11: 431-438.
- Cividanes, F.J. 2000.** Uso de graus-dia em entomologia: Com particular referência ao controle de percevejos pragas da soja. Jaboticabal, FUNEP, 31p.
- Cividanes, F.J. 2002.** Tabelas de vida de fertilidade de *Brevicoryne brassicae* (L.) (Hemiptera: Aphididae) em condições de campo. Neotrop. Entomol. 31: 419-427.
- Dent, D. 1991.** Insect pest management. Wallingford, CAB International. 604p.
- Haddad, M.L., J.R.P. Parra & R.C.B. Moraes. 1999.** Métodos para estimar os limites térmicos inferior e superior de desenvolvimento de insetos. Piracicaba, FEALQ, 29p.
- Higley, L.G., L.P. Pedigo & K.R. Ostlie. 1986.** Degday: A program for calculation degree-days, and assumptions behind the degree-day approach. Environ. Entomol. 13: 999-1016.
- Hutchison, W.D. & D.B. Hogg. 1984.** Demographic statistics for the pea aphid (Homoptera: Aphididae) in Wisconsin and a comparison with other populations. Environ. Entomol. 13: 1173-1181.
- Junqueira, N.T.V., E. Pinheiro, R.T. Alves, P. Celestino Filho, A.V. Pereira, M.A.S. Oliveira, J.F. Fialho & L. Gasparotto. 1999.** Controle biológico do percevejo-de-renda (*Leptopharsa heveae* Drake & Poor) em seringais de cultivo. Planaltina, EMBRAPA/Cerrados, 30p.

(Circular-Tecnica, 3).

- Kim, G., M. Choi & J. Kim. 1999.** Effects of temperatures on development and reproduction of the sycamore lace bug *Corythucha ciliata* (Hemiptera: Tingidae). Kor. J. Appl. Entomol. 38: 117-121.
- Lara, F.M. & M.R. Tanzini. 1997.** Nonpreference of the lace bug *Leptopharsa heveae* Drake & Poor (Heteroptera: Tingidae) for rubber tree clones. An. Soc. Entomol. Brasil 26: 429-434.
- Manian, S. & K. Udaiyan. 1992.** Altitudinal distribution of the Lantana lace bug, *Teleonemia scrupulosa* Stal., in the Anaimalai hills (Western Ghats), India. Trop. Pest Manag. 38: 93-95.
- Martin, N.B. & S.T. Arruda. 1993.** A produção de borracha natural: Situação atual e perspectivas. Inf. Econ. 23: 1-47.
- Messenger, P.S. 1970.** Bioclimatic inputs to biological control and pest management programs, p. 84-102. In R. L. Rabb & F.E. Guthrie (eds.), Concepts of pest management. Raleigh, North Carolina State University. 330p.
- Moreira, I.P.S. 1985.** A *Leptopharsa heveae* (Drake & Poor) e seus danos às mudas de *Hevea brasiliensis* (Müell.). Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 48p.
- Myers, J.H. 1987.** Population outbreaks of introduced insects: lessons from the biological control of weeds, p.173-193. In P. Barbosa & J.C. Schultz (eds.), Insect outbreaks. San Diego, Academic Press, 578p.
- Neal Jr., J.W. & L.W. Douglass. 1990.** Seasonal dynamics and the effect of temperature in *Corythucha cydoniae* (Heteroptera: Tingidae). Environ. Entomol. 19: 1299-1304.
- Parra, J.R.P. 1985.** Biologia comparada de *Perileucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae) visando ao seu zoneamento ecológico no estado de São Paulo. Rev. Brasil. Entomol. 29: 45-76.
- Parra, J.R.P. 1991.** Consumo e utilização de alimentos por insetos, p.9-65. In A.R. Panizzi & J.R.P. Parra (eds.). Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas. São Paulo, Manole, 359p.
- Pino, F.A., V.L.F. Santos dos, N.B. Martin. & J.V. Cortez. 2000.** Perfil da heveicultura no estado de São Paulo. Inf. Econ. 30: 7-40.
- Rogers, C.E. 1977.** Laboratory biology of a lace bug on sunflower. Ann. Entomol. Soc. Am. 70: 144-145.
- Scomparin, A.L.X. 2000.** Biologia de percevejo-de-renda (*Leptopharsa heveae* Drake & Poor, 1935) (Hemiptera: Heteroptera, Tingidae) e a avaliação do fungo entomopatogênico *Sporothrix insectorum* (Hoog & Evans). Dissertação de mestrado, UNESP/FCA, Botucatu, 51p.
- Solomon, M.E. 1969.** Population dynamics. London, The Camelot Press, 60p.
- Stone, J.D. & G.P. Waterson. 1985.** Effects of temperature on survival and development of the morill lace bug (Heteroptera: Tingidae) on guayaule. Environ. Entomol. 14: 329-331.
- Verma, S.C. 1999.** Population build-up of *Teleonemia scrupulosa* Stal. on *Lantana camara* Linn. in mid hill sub-humid zone of Himachal Pradesh (India). J. Entomol. Res. 23: 373-375.
- Wilson, L.T. & W.W. Barnett. 1983.** Degree-days: An aid in crop and pest management. Calif. Agric. 37: 4-7.

Received 18/12/03. Accepted 06/07/04.

---