

**EFEITO DA TEMPERATURA NO DESENVOLVIMENTO E SOBREVIVÊNCIA DA
COCHONILHA *Pseudococcus longispinus* (TARGIONI TOZZETTI, 1867)
(HEMIPTERA: PSEUDOCOCCIDAE) EM CAFEIEIRO¹**

Lenira Viana Costa Santa-Cecília², Ernesto Prado³, Marcella Viana de Sousa⁴,
Ana Luiza Viana de Sousa⁵, Lilian Roberta Batista Correa⁶

(Recebido: 4 de setembro de 2009; aceito 29 de março de 2011)

RESUMO: A cochonilha *Pseudococcus longispinus* (Targioni Tozzetti, 1867) (Hemiptera: Pseudococcidae) foi constatada em algumas lavouras cafeeiras do estado de Minas Gerais, ocasionando a queda de frutos. O entendimento da dinâmica populacional dessa praga faz-se necessário para adoção de medidas de controle. Assim, estudou-se o desenvolvimento desse inseto nas temperaturas constantes de 15, 20, 25, 30 e 35°C e determinaram-se as suas exigências térmicas. Os insetos foram mantidos em placas de Petri contendo discos foliares de 4 cm de diâmetro de *Coffea arabica* L. cultivar Acaia Cerrado. Constatou-se que a temperatura influenciou o desenvolvimento e sobrevivência de *P. longispinus* em cafeeiro, sendo registrado um baixo número de cochonilhas sobreviventes nas temperaturas de 15 e 30°C e uma mortalidade total a 35°C. A duração da fase ninfal foi inversamente proporcional quando se elevou a temperatura de 20 para 25°C, sendo observado 80% de sobrevivência em ambas as condições. Os parâmetros térmicos variaram de acordo com a fase de desenvolvimento de *P. longispinus*, sendo registrado o limiar térmico inferior de 8,0°C para o desenvolvimento da fase ninfal de fêmeas, uma constante térmica de 422,1 GD e número de gerações crescente com a elevação da temperatura. A temperatura mais favorável ao desenvolvimento do inseto foi a de 25°C.

Palavras-chave: Biologia, Coccoidea, requerimentos térmicos, *Coffea arabica*.

**EFFECT OF TEMPERATURE ON THE DEVELOPMENT AND SURVIVAL OF THE
LONGTAILED MEALYBUG *Pseudococcus longispinus* (TARGIONI TOZZETTI, 1867)
(HEMIPTERA: PSEUDOCOCCIDAE) IN COFFEE PLANTS**

ABSTRACT: The longtailed mealybug *Pseudococcus longispinus* (Targioni Tozzetti, 1867) (Hemiptera: Pseudococcidae) has been reported attacking coffee crops causing fruit fall in the State of Minas Gerais, Brazil. The knowledge of the population dynamic of this pest is then necessary to implement control measures. Its development was studied at temperatures of 15, 20, 25, 30 and 35°C, determining the thermal requirements. The insects were confined inside a Petri dish containing a foliar disc of 4 cm diameter of *Coffea arabica* L., cultivar 'Acaia Cerrado'. The temperature affected the *P. longispinus* development and survival. Few insects survived at temperatures of 15 and 30°C, and 100% of mortality was obtained at 35°C. The duration of the nymphal stage was reduced when the temperature was increased from 20 to 25°C, with a survival rate of 80% at both temperatures. The thermal parameters varied according to the development stage of the mealybug and the base temperature was fixed at 8.0 °C for the nymphal stage of females, a thermal constant of 422.1 day degrees and number of generations increased with rising temperature. The optimal temperature for the insect development was 25°C.

Key words: Biology, Coccoidea, thermal parameters, *Coffea arabica*.

1 INTRODUÇÃO

As cochonilhas da família Pseudococcidae (Hemiptera), conhecidas como cochonilhas-

farinhentas, têm se manifestado em surtos esporádicos em diversas regiões cafeeiras do país, verificando-se ataques imprevisíveis tanto nas raízes como na parte aérea (SANTA-CECÍLIA et al.,

¹Pesquisa financiada pelo Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café.

²Engenheira Agrônoma, D.Sc., IMA/EPAMIG-URESM – EcoCentro, Caixa Postal 176 – 37.200-000 – Lavras, MG - Pesquisadora da FAPEMIG – scecilia@epamig.ufla.br

³Engenheiro Agrônomo, D. Sc., EPAMIG/URESM-EcoCentro, Caixa Postal 176 – 37.200-000 – Lavras, MG – Pesquisador e Bolsista CBPD&D/Café/EPAMIG – epradoster@gmail.com

⁴Engenheira Agrônoma, Doutoranda, Departamento de Fitopatologia/DFP, Universidade Federal de Lavras/UFLA – Caixa Postal 3037 – 37.200-000 – Lavras, MG – maviana@hotmail.com

⁵Bióloga, Mestranda, Departamento de Entomologia/DEN, Universidade Federal de Lavras/UFLA – Caixa Postal 3037 – 37.200-000 – Lavras, MG – anhalu04@yahoo.com.br

⁶Bióloga, Engenheira Agrônoma, Doutoranda, Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Departamento de Fitossanidade, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n, 14.884-900, Jaboticabal, SP – robertaento@yahoo.com.br

2007). Entre as doze espécies relatadas para o cafeeiro no Brasil (CULIK; MARTINS; GULLAN, 2006; WILLIAMS; GRANARA DE WILLINK, 1992), a cochonilha *Pseudococcus longispinus* (Targioni Tozzetti, 1867), conhecida como cochonilha-branca-de-cauda-longa, tem sido constatada colonizando a região do pedúnculo dos frutos, sugando a seiva e acarretando sua queda. Embora seja um inseto de ocorrência esporádica nas lavouras de café, os danos que ocasionam podem afetar a produção da cultura (SANTA-CECÍLIA et al., 2007; SILVA et al., 2010; SOUZA et al., 2008).

Aspectos da biologia dessa praga foram relatados em alguns hospedeiros, como citros e oliveiras (PRADO et al., 2003; RIPA; RODRIGUEZ, 1999); porém, informações em cafeeiros são ainda limitadas, haja vista a escassez de trabalhos envolvendo estudos biológicos sobre esse inseto nessa cultura, sobretudo aqueles relacionados ao seu desenvolvimento associado às diferentes temperaturas.

Considerando que o desenvolvimento de *P. longispinus* pode variar de acordo com o hospedeiro, temperatura, além de outros fatores e os prejuízos que podem causar à cafeicultura, o conhecimento da biologia e das exigências térmicas dessa praga reveste-se de importância, visto que permitirá avanços no entendimento da sua dinâmica populacional, contribuindo para o seu manejo.

Neste trabalho objetivou-se avaliar o desenvolvimento e a sobrevivência de *P. longispinus* em cafeeiro em diferentes temperaturas, bem como determinar as exigências térmicas nas fases de desenvolvimento nessa cultura e o número de gerações anuais dessa praga em condições de laboratório.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Controle Biológico de Pragas da EPAMIG, URESM, EcoCentro, em Lavras, MG.

Para a condução do experimento, procedeu-se a coleta de colônias de *P. longispinus* em lavouras cafeeiras e, em seguida, foi feita a infestação em abóboras (*Cucurbita maxima* L.) cultivar Cabotchá, mantidas sob condições controladas de temperatura, umidade relativa e fotoperíodo ($25,0 \pm 1^\circ\text{C}$, $70 \pm 10\%$ e 12 horas de fotofase) visando à obtenção de uma densidade populacional suficiente para o desenvolvimento do experimento.

Ninfas recém-eclodidas da cochonilha, em número de 200, foram coletadas na criação em laboratório e transferidas individualmente para discos foliares (4 cm de diâmetro) de *Coffea arabica* L. cultivar Acaiá Cerrado, dispostos sobre uma lâmina de aproximadamente 5 mm de ágar-água a 1%. Esses discos foliares foram mantidos em placas de Petri (5 cm de diâmetro) vedadas com filme plástico PVC, conforme metodologia desenvolvida por Santa-Cecília et al. (2008) e dispostas em câmaras climatizadas reguladas às temperaturas constantes de 15, 20, 25, 30 e $35 \pm 2^\circ\text{C}$, $70 \pm 10\%$ UR e 12 horas de fotofase. Para cada temperatura, foi avaliado o desenvolvimento de 40 ninfas de *P. longispinus*, sendo as repetições constituídas por espécimes com sexo não conhecido, visto que, no primeiro instar, não é possível realizar a distinção.

As placas foram renovadas a cada cinco dias, recortando-se a parte da folha onde se encontravam os insetos e transferindo-a para o novo disco foliar, evitando, dessa forma, a manipulação das cochonilhas e danos aos estiletes bucais.

O desenvolvimento das cochonilhas foi observado diariamente sob microscópio estereoscópico e a distinção dos instares foi feita baseando-se na presença da exúvia, considerando-se os três estádios de desenvolvimento ninfal para as fêmeas e quatro para os machos. A duração do terceiro e quarto instar do macho no interior do casulo foi avaliada pela ocorrência das exúvias, que são exteriorizadas pelas ninfas. Avaliaram-se a duração e a mortalidade em cada instar, na fase ninfal de machos e fêmeas e na longevidade de fêmeas. A longevidade de machos adultos não foi considerada, visto que apresentam um período de vida muito curto, com a função somente de fecundar as fêmeas.

O trabalho foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado e a análise de variância foi realizada com as cinco temperaturas estudadas (15, 20, 25, 30 e 35°C) para os dados de duração dos instares, fase ninfal e longevidade. Apenas para o primeiro instar foi possível a comparação das médias pelo teste de Tukey a 5% de significância, com dados transformados em \sqrt{x} . Nos demais instares, não foi possível realizar as análises a 15, 30 e 35°C devido ao reduzido número de insetos emergidos, ocasionado pela alta mortalidade. Assim, o baixo número de insetos obtidos para análise nesses tratamentos

aumentou o erro do experimento, não detectando, dessa forma, as diferenças entre as temperaturas de 20 e 25°C. Nesse caso, optou-se pela utilização do teste de Student a 5% de significância para a comparação das médias, não sendo considerados os tratamentos com altas mortalidades. Para a comparação entre as médias de mortalidade, foi utilizado o teste de Qui-quadrado a 5% de significância.

Utilizando-se o método da hipérbole descrito por Haddad, Parra e Moraes (1999) determinaram-se a temperatura-base (T_b) em °C e a constante térmica (K) em graus-dia dos dados de duração média dos diferentes instares e da fase ninfal. Para a estimativa do número de gerações anuais, utilizou-se a metodologia estabelecida por Parra (1981), mediante a utilização das constantes térmicas da fase ninfal de fêmeas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A temperatura influenciou o desenvolvimento das fases imaturas e adulta de fêmeas de *P. longispinus* (Tabela 1), corroborando com as observações encontradas para outros pseudococcídeos (CHONG; OETTING; IERSEL, 2003; COLEN et al., 2000; CORREA et al., 2008; GARCIA; ALAUZET; DECAZY, 1992; KIM; SONG; KIM, 2008).

No primeiro instar, verificou-se uma redução de 70% na duração quando se elevou a temperatura de 15° para 25°C, sendo constatadas, em média, 32,2 e 9,8 dias, respectivamente. Resultados semelhantes foram encontrados por Correa et al. (2008), que investigaram o desenvolvimento da cochonilha *Planococcus citri* (Risso, 1813) (Hemiptera: Pseudococcidae) em *C. arabica*, cultivar Mundo Novo. Esses autores observaram a 25°C uma duração média de 8,5 dias para o primeiro instar, valor que correspondeu a 70% de redução na duração, nas mesmas temperaturas citadas anteriormente. Também em estudos realizados por Kim et al. (2008), em laboratório, sobre o desenvolvimento e fecundidade de *Pseudococcus cryptus* Hempel, 1918 (Hemiptera: Pseudococcidae) em citros, foram verificadas reduções da duração com o aumento da temperatura de 16 para 28°C, sendo registrados 10,4 dias a 24°C.

A temperatura de 35°C causou a morte de todas as ninfas, não sendo possíveis as avaliações nos instares subsequentes.

No segundo e terceiro instares e fase ninfal de fêmeas de *P. longispinus*, verificaram-se reduções de 32% com a elevação da temperatura de 20 para 25°C, sendo observadas durações médias de 10,0 e 6,8 dias (segundo instar); 11,9 e 8,1 dias (terceiro instar); e 35,5 e 24,1 dias (fase ninfal). Resultados próximos foram encontrados por Correa et al. (2008) para a cochonilha *P. citri*, em que foram observadas, para as mesmas temperaturas citadas, durações de 10,2 e 7,1 dias; 9,5 e 8,1 dias; e 35,2 e 23,2 dias, respectivamente.

Para as ninfas macho de segundo instar, as temperaturas de 15 e 35°C causaram a morte de todos os insetos. Tal fato pode indicar uma maior sensibilidade às temperaturas extremas, na faixa testada neste estudo. Porém, quando comparadas às temperaturas de 20 e 25°C, a duração média não sofreu influência significativa no segundo e quarto instares (Tabela 1). Ressalta-se que, como o desenvolvimento das ninfas macho, a partir do final do segundo instar, ocorre no interior do casulo de filamentos cerosos, secretado pela ninfa, já era esperado que a temperatura não fosse afetar a duração dos instares subsequentes. Contudo, no terceiro instar, embora a análise tenha detectado diferença, os valores encontrados variaram de 4,2 a 2,3 dias, não sendo representativa essa variação.

Na fase adulta de fêmeas, não foram detectadas diferenças significativas nas temperaturas de 20 e 25°C, não afetando sua longevidade. Esses resultados são similares aos constatados para fêmeas virgens de *Phenacoccus madeirensis* Green, 1923 (Hemiptera: Pseudococcidae) nos estudos de Chong, Oetting e Iersel (2003), em crisântemo.

Analisando a mortalidade da cochonilha nas cinco temperaturas estudadas (Tabela 2), observou-se que a de 35°C acarretou a morte de todos os insetos. Porém, Chong, Oetting e Iersel (2003) não conseguiram estabelecer colônias de *P. madeirensis* a partir de 30°C.

Ressalta-se que é comum a ocorrência de *P. longispinus* em condições de temperaturas elevadas; porém, no campo, esses insetos vivem em colônias no interior das rosetas de cafeeiro, que propiciam um microclima mais favorável ao seu desenvolvimento. Aliado a isso, em condições naturais, os insetos não estão sujeitos a temperaturas constantes, mas, ao contrário, estão submetidos às oscilações térmicas especialmente aquelas ocorridas entre o dia e a noite.

Tabela 1 – Duração média (\pm EP) (dias) dos instares da fase ninfal de fêmeas e machos e longevidade de fêmeas de *Pseudococcus longispinus* (Targioni Tozzetti, 1867) em *Coffea arabica* L. cultivar Acaiá Cerrado, em diferentes temperaturas. UR 70 \pm 10% e 12 horas de fotofase.

Instar/Fase (sexo)	Temperaturas (°C)					Valor P
	15	20	25	30	35	
1° instar (F/M)	32,2 \pm 2,7a (n=15)	13,1 \pm 0,7b (n=37)	9,8 \pm 0,2c (n=40)	13,0 \pm 1,0b (n=19)	--	<0,001
2° instar (F)	15,6 *(n=7)	10,0 \pm 0,5a (n=14)	6,8 \pm 0,4b (n=17)	11,0 *(n=2)	--	<0,001
2° instar (M)	--	9,7 \pm 0,9 (n=18)	8,9 \pm 0,4 (n=15)	12,8 *(n=4)	--	0,404
3° instar (F)	12,0 *(n=3)	11,9 \pm 0,8a (n=14)	8,1 \pm 0,5b (n=17)	7,0 *(n=2)	--	<0,001
3° instar (M)	--	4,2 \pm 0,7a (n=18)	2,3 \pm 0,1b (n=15)	3,0 *(n=4)	--	0,021
4° instar (M)	--	3,6 \pm 0,4 (n=18)	2,9 \pm 0,2 (n=15)	3,3 *(n=4)	--	0,109
Fase ninfal (F)	60,0 *(n=3)	35,5 \pm 1,4a (n=14)	24,1 \pm 0,5b (n=17)	30,0 *(n=2)	--	<0,001
Fase ninfal (M)	--	31,0 \pm 1,3a (n=18)	24,4 \pm 0,5b (n=15)	31,3 *(n=4)	--	<0,001
Fase adulta (F)	13,0 *(n=3)	89,2 \pm 6,1 (n=14)	76,5 \pm 7,0 (n=17)	32,0 *(n=2)	--	0,190

Médias seguidas pela mesma letra, na primeira linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância. Médias seguidas pela mesma letra, nas linhas 2 a 9, não diferem entre si pelo teste de Student a 5% de significância.

* Impossibilidade de realização da análise estatística desses dados em função do pequeno número de repetições.

F = fêmea; M = macho; n = número de exemplares avaliados

As temperaturas de 20 e 25°C proporcionaram os mais baixos índices de mortalidade no primeiro e segundo instares e na fase ninfal (Tabela 2). Para o terceiro instar, o número de insetos mortos não diferiu nas temperaturas de 20, 25 e 30°C, sendo registrados os menores valores. Para a fase ninfal, a sobrevivência dessa cochonilha foi de 80% nas temperaturas de 20 e 25°C. Resultados próximos foram encontrados por Garcia et al. (1992) que, estudando o desenvolvimento da cochonilha *Dysmicoccus cryptus* (Hempel, 1918) (Hemiptera: Pseudococcidae), em diferentes temperaturas e umidades relativas, mantidas em tubérculos de batata, observaram baixa mortalidade (2,7%) a 25°C e 70% de UR, registrando-se a 20 e 25°C chances de sobrevivência superiores a 90%.

Também Correa et al. (2008) constataram a temperatura de 25°C como a mais favorável ao desenvolvimento de *P. citri* em cafeeiro. No entanto, resultados diferentes foram verificados por Colen et al. (2000), que estudaram o efeito da temperatura na biologia da cochonilha *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell, 1893) (Hemiptera: Pseudococcidae), em abacaxizeiros, sendo obtidas porcentagens elevadas de mortalidade desses insetos, inclusive na temperatura de 25°C, o que foi atribuído à metodologia utilizada.

Analisando o efeito da temperatura na duração dos instares e a mortalidade no decorrer da fase ninfal, verificou-se que a temperatura de 25°C proporcionou maior sobrevivência e menor duração, indicando ser a mais adequada ao desenvolvimento dessa

Tabela 2 – Mortalidade média (%) nos instares e fase ninfal de *Pseudococcus longispinus* (Targioni Tozzetti, 1867) em *Coffea arabica* L. cultivar Acaia Cerrado, em diferentes temperaturas. UR 70±10% e 12 horas de fotofase.

Instar/Fase (sexo)	Temperaturas (°C)*					Valor P
	15	20	25	30	35	
1° instar (F/M)	62,50b (n=40)	7,50c (n=40)	0,00c (n=40)	52,50b (n=40)	100,00a (n=40)	<0,001
2° instar (F/M)	53,33b (n=15)	10,81c (n=37)	20,00c (n=40)	68,42b (n=19)	100,00a (n=40)	<0,001
3° instar (F/M)	57,14b (n=7)	3,03c (n=33)	0,00c (n=32)	0,00c (n=6)	100,00a (n=40)	<0,001
Fase ninfal (F/M)	92,50ab (n=40)	20,00c (n=40)	20,00c (n=40)	85,00b (n=40)	100,00a (n=40)	<0,001

* Médias seguidas com mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo Teste de Qui-Quadrado a 5% de significância.

F = fêmea; M = macho; n = número de exemplares avaliados

cochonilha. Na temperatura de 15°C, foi observado um desenvolvimento mais lento, acompanhado por alta mortalidade, sendo uma condição desfavorável ao ciclo biológico desse inseto. Atribui-se esse resultado ao fato de que temperaturas baixas podem ocasionar desaceleração na taxa de metabolismo, resultando em períodos mais longos para o seu desenvolvimento, conforme relatado em estudos para outras espécies de insetos (AGUIAR-VALGODE; MILWARD-DE-AZEVEDO, 1992; CARDOSO et al., 2007; MILWARD-DE-AZEVEDO et al., 1995). A temperatura constante de 30°C não foi a mais adequada para a cochonilha, em função da alta mortalidade atingida (85% na fase ninfal), ao passo que a 35°C não se desenvolveram.

Os valores estimados para o limite térmico inferior de desenvolvimento (Tb) obtidos pela análise de regressão, precedida por ajustes nas equações de segundo grau para descrever o efeito da temperatura sobre a duração dos instares e fase ninfal de *P. longispinus*, foi possível apenas para as fêmeas, uma vez que os dados para os machos não se ajustaram ao modelo do método da hipérbole. O significado biológico é que o limiar de desenvolvimento foi ultrapassado, observando-se uma relação inversa do aumento da temperatura com a diminuição do tempo de desenvolvimento.

Pelos resultados de exigências térmicas obtidas para fêmeas de *P. longispinus* do primeiro ao terceiro instar, estimou-se o limite térmico inferior de

desenvolvimento teórico (Tb) em 10,2°C; 7,4°C e 5,0°C, respectivamente, e de 8,0°C para a fase ninfal (Tabela 3). Dessa forma, foi verificada a tolerância de *P. longispinus* às baixas temperaturas, sendo o terceiro instar de fêmeas, o que demonstrou mais tolerância por apresentar o menor limiar térmico.

Adotando-se 8,0°C como o limite térmico inferior para o desenvolvimento da fase ninfal, são necessários 422,1 graus-dia (GD) para *P. longispinus* completar o desenvolvimento e atingir a fase adulta. Esses valores estão próximos aos encontrados por Martinez-Ferrer, Garcia-Mari e Ripolles-Moles (2003) para a cochonilha *P. citri* em pomares cítricos, sendo determinado o limiar térmico inferior de 8,3°C e 562,4 GD para a constante térmica.

Considerando-se as faixas de temperatura estudadas e também o limite térmico inferior e a constante térmica obtidas, constatou-se que, com a elevação das isoterms, houve um aumento no número de gerações anuais de *P. longispinus* (Tabela 4). Não obstante, seria inadequado extrapolar o cálculo do número de gerações obtido em estudos de laboratório, mediante temperatura e umidade relativa uniformes, como o que acontece em campo, haja vista que, nessas condições, a temperatura e microclima ao redor do inseto variam durante o dia/noite e com a estação do ano, afetando o desenvolvimento do inseto. Assim, o número de gerações para o campo deve ser estudado em condições naturais. Entretanto, os resultados obtidos são referência para o

Tabela 3- Limite térmico inferior de desenvolvimento ou temperatura-base (Tb), constante térmica (K), equações da velocidade de desenvolvimento e coeficiente de determinação (R²) de *Pseudococcus longispinus* (Targioni Tozzetti, 1867), em *Coffea arabica* L. cultivar Acaia Cerrado.

Instares/fase (sexo)	Tb (°C)	K (GD)	Equações (l/D)	R ²
Primeiro (F,M)	10,2	139,80	- 0,072934+0,007151x	0,975
Segundo (F)	7,4	121,36	- 0,060950+0,008240x	0,996
Terceiro (F)	5,0	170,82	- 0,029269+0,005854x	0,959
Fase ninfal (F)	8,0	422,10	- 0,018980+0,002369x	0,999

F = fêmea; M = macho

Tabela 4 – Número de gerações anuais possíveis de fêmeas de *Pseudococcus longispinus* (Targioni Tozzetti, 1867) em função da temperatura-base de 8,0°C e constante térmica de 422,1 GD em quatro temperaturas estudadas.

Temperatura média	Nº gerações anuais
15°C	6,1
20°C	10,4
25°C	14,7
30°C	19,0

estabelecimento de criações em laboratório, bem como para estimar as temperaturas ótimas e extremas que o inseto pode tolerar.

Em regiões do Chile que apresentam temperaturas e umidades relativas mais baixas, a cochonilha-branca-de-cauda-longa pode apresentar até quatro gerações por ano, sendo o seu limite térmico inferior de 12,5°C (PRADO et al., 2003). Em condições de laboratório, Correa et al. (2008) obtiveram uma estimativa de 10,2 gerações anuais para fêmeas de *P. citri* em cafeeiro, ao adotar a temperatura de 20°C. Já Colen et al. (2000) calcularam 10,55 gerações anuais para fêmeas de *D. brevipennis* em abacaxizeiro, quando a temperatura foi elevada para 27°C.

4 CONCLUSÕES

O desenvolvimento de *P. longispinus* em cafeeiro é influenciado pela temperatura, constatando-se as maiores sobrevivências da fase ninfal a 20 e 25°C e menor duração a 25°C.

As temperaturas extremas e constantes de 15 e 35°C não permitem o desenvolvimento de *P. longispinus*.

O limite térmico inferior de desenvolvimento para a fase ninfal de *P. longispinus* é de 8,0°C e a constante térmica, de 422,1GD.

5 AGRADECIMENTOS

Ao Consórcio Pesquisa Café, pelo financiamento da pesquisa e concessão de bolsas. À laboratorista Fabiana R. do Nascimento, pela colaboração na condução do experimento. À Fapemig, pela bolsa de iniciação científica concedida.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR-VALGODE, M.; MILWARD-DE-AZEVEDO, E. M. V. Determination of thermal requirements of *Stomoxys calcitrans* (L.) (Diptera, Muscidae), under laboratory conditions. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 87, p. 11-20, 1992.

CARDOSO, A. C. et al. Exigências térmicas de estágios imaturos de *Galleria mellonella* L. (Lepidoptera: Pyralidae). **Neotropical Entomology**, Vacaria, v. 36, n. 5, p. 657-661, 2007.

- CHONG, J.; OETTING, R. D.; IERSEL, M. W. van. Temperature effects on the development, survival, and reproduction of the Madeira mealybug, *Phenacoccus madeirensis* Green (Hemiptera: Pseudococcidae), on chrysanthemum. **Annals of the Entomological Society of America**, College Park, v. 96, n. 4, p. 539-543, 2003.
- COLEN, K. G. F. et al. Efeitos de diferentes temperaturas sobre a biologia da cochonilha pulverulenta *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell, 1893) (Hemiptera: Pseudococcidae). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 22, n. 2, p. 248-252, 2000.
- CORREA, L. R. B. et al. Efeito de diferentes temperaturas e exigências térmicas da cochonilha-branca *Planococcus citri* (Risso, 1813) (Hemiptera: Pseudococcidae) em cafeeiro. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 75, n. 1, p. 53-58, 2008.
- CULIK, M. P.; MARTINS, D. dos S.; GULLAN, P. J. First records of two mealybug species in Brazil and new potential pests of papaya and coffee. **Journal of Insect Science**, Elmsford, v. 6, n. 23, p. 540-546, 2006.
- GARCIA, A.; ALAUZET, C.; DECAZY, B. Biologie de la cochenille racinaire du caféier *Dysmicoccus cryptus* (Hempel, 1918) comb. n. (Homoptera: Pseudococcidae). **Café Caçõa Thé**, Paris, v. 36, n. 1, p. 35-44, 1992.
- HADDAD, M. L.; PARRA, J. R. P.; MORAES, R. C. B. **Métodos para estimar os limites térmicos inferior e superior de desenvolvimento de insetos**. Piracicaba: FEALQ, 1999. 29 p.
- KIM, S. C.; SONG, J.; KIM, D. Effect of temperature on the development and fecundity of the cryptic mealybug, *Pseudococcus cryptus*, in the laboratory. **Journal of Asia Pacific Entomology**, Southampton, v. 11, p. 149-153, 2008.
- MARTINEZ-FERRER, M. T.; GARCIA-MARI, F.; RIPOLLES-MOLES, J. L. Population dynamics of *Planococcus citri* (Risso) (Homoptera: Pseudococcidae) in citrus groves in Spain. **Integrated Control in Fruit Crops**, Chicago, v. 26, n. 6, p. 149-161, 2003.
- MILWARD-DE-AZEVEDO, E. M. V. et al. Desenvolvimento ontogenético, potencial reprodutivo e longevidade de *Chrysomya megacephala* (Fabricius) (Diptera, Calliphoridae), em condições de laboratório. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 39, p. 623-632, 1995.
- PARRA, J. R. P. **Biologia comparada de *Perileucoptera coffeella* (Guerin-Meneville, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae), visando ao seu zoneamento ecológico no Estado de São Paulo**. 1981. 96 f. Tese (Livro-Docência) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 1981.
- PRADO, E. et al. **Plagas del olivo, sus enemigos naturales y manejo**. Santiago: Centro Regional de Investigación, 2003. 74 p. (Colección Libros INIA, 8).
- RIPA, R.; RODRIGUEZ, F. **Plagas de cítricos, sus enemigos naturales y manejo**. Santiago: Instituto de Investigaciones Agropecuarias, 1999. 151 p. (Colección Libros INIA, 3).
- SANTA-CECÍLIA, L. V. C. et al. **Cochonilhas-farinhas em cafeeiros: bioecologia, danos e métodos de controle**. Belo Horizonte: Epamig, 2007. 40 p. (Boletim técnico, 79).
- _____. Methodology for biological studies of mealybugs (Hemiptera: Pseudococcidae). **Coffee Science**, Lavras, v. 3, n. 2, p. 152-155, jul./dez. 2008.
- SILVA, R. A. et al. Sintomas de injurias causadas pelo ataque de pragas em cafeeiro. In: GUIMARÃES, R. G.; MENDES, A. N. G.; BALIZA, D. P. (Ed.). **Semiologia do cafeeiro: sintomas de desordens nutricionais, fitossanitárias e fisiológicas**. Lavras: UFLA, 2010. p. 107-142.
- SOUZA, B. et al. Cochonilhas-Farinhas (Hemiptera: Pseudococcidae) em cafeeiros (*Coffea arabica* L.) em Minas Gerais. **Coffee Science**, Lavras, v. 3, n. 2, p. 104-107, jul./dez. 2008.
- WILLIAMS, D. J.; GRANARA DE WILLINK, M. C. **Mealybug of Central and South America**. Walingford: CABI, 1992. 629 p.