

NECESSIDADES TÉRMICAS DE *Spodoptera eridania* (CRAMER, 1782)
(LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) EM BRACATINGA (*Mimosa scabrella*
BENTHAM) (LEGUMINOSAE)¹.

Luís A. Foerster²

Ana L. M. Dionísio³

ABSTRACT

Temperature requirements for the development of *Spodoptera eridania* (Cramer, 1782) (Lepidoptera: Noctuidae) on "bracatinga" (*Mimosa scabrella* Benthham) (Leguminosae).

"Bracatinga", *Mimosa scabrella* Benthham is a native Brazilian forest essence, whose wood is used as sources of fuel and cellulose. Recently reforested areas with "bracatinga" were heavily attacked by larvae of *Spodoptera eridania* (Cramer, 1782); in order to evaluate the influence of temperature on its growth, laboratory studies were conducted at 17^o, 20^o, 25^o and 30^oC to establish the termal requirements of *S. eridania* fed in the larval stage on leaves of "bracatinga".

The evolutive cycle, the pupal weight and the percentage of survival were inversely proportional to the temperature; at 17^oC the time from oviposition to adult emergence took 115.5 days, while at 30^oC it was 33.0 days. The pupal weight ranged from 190.2 mg to 282.7 mg at 30^o and 17^oC, respectively; survival was higher at 17^oC (86.7%) than at 30^oC (66.7%).

The lower thermal thresholds were 10.97^oC for the egg stage, 9.87^oC for the larvae, 12.37^oC for pupae and 10.75^oC for the evolutive cycle.

The thermal units requires for *S. eridania* to complete each stage were 56.92 degree-days (DD) (egg), 444.30 DD (larva), 139.28 DD (pupa) and 639.99 DD (evolutive cycle).

Recebido para publicação em 02/09/88.

¹ Pesquisa financiada pelo CNPq, Processo 40.7444-85.

² Depto. de Zoologia, UFPR. Caixa Postal 19020, 81504 Curitiba, PR. Bolsista do CNPq.

³ Depto. de Agronomia, Univ. Estadual de Ponta Grossa. Caixa Postal 992, 84010 Ponta Grossa, PR.

The best temperature range for *S. eridania* on leaves of "bracatinga" lies between 20° and 25°C, since temperatures above 25°C increase the rate of mortality, while temperatures below 20°C cause an excessive increase in the rate of development of *S. eridania*.

In the absence of preferential hosts, *S. eridania* can cause severe defoliations in reforested areas with "bracatinga" during the warmer months of the years in Southern Brazil.

RESUMO

Determinou-se o efeito de quatro temperaturas (17°, 20°, 25° e 30°C) no desenvolvimento de *Spodoptera eridania* (Cramer, 1782), alimentada na fase larval com folhas de bracatinga (*Mimosa scabrella* Benthham). Com base na duração dos estágios imaturos, determinou-se o limiar térmico inferior e a constante térmica, em graus dia, para cada estágio e para o ciclo evolutivo de *S. eridania*.

A duração dos estágios imaturos, o peso das pupas e a porcentagem de sobrevivência apresentaram valores inversamente proporcionais à temperatura; a 17°C o ciclo evolutivo de *S. eridania* durou 115,5 dias, e a 30°C foi de 33,0 dias. O peso das pupas variou entre 190,2 mg e 282,7 mg a 30°C e 17°C, respectivamente, e a sobrevivência durante o ciclo evolutivo foi maior a 17°C (86,7%) do que a 30°C (66,7%). A faixa ótima de temperatura para *S. eridania* em bracatinga situa-se entre 20° e 25°C, visto que temperaturas acima de 25°C elevam a taxa de mortalidade e temperaturas inferiores a 20°C aumentam excessivamente o seu ciclo evolutivo.

O limiar térmico inferior foi de 10,97°C para a fase do ovo, 9,87°C para o estágio larval e 12,37°C para a fase pupal; para o ciclo evolutivo a temperatura base foi de 10,75°C.

As constantes térmicas foram de 56,92 GD (ovo), 444,30 GD (larva), 139,28 GD (pupa) e 639,99 GD (ciclo evolutivo).

Na ausência de hospedeiros preferenciais, *S. eridania* pode provocar desfolhamentos severos durante os meses mais quentes do ano nas regiões do sul do Brasil com reflorestamentos de bracatinga.

INTRODUÇÃO

Larvas de *Spodoptera eridania* (Cramer, 1782) se alimentam da folhagem de diferentes famílias de plantas de importância econômica (SOO HOO & FRAENKEL, 1966, PARRA *et al.*, 1977;

SCRIBER, 1981; CRUZ & FOERSTER, 1986). Devido ao seu elevado grau de polifagia, *S. eridania* não é considerada como praga importante nas culturas em que ocorre; no entanto, sob condições bióticas e abióticas propícias, podem ocorrer surtos capazes de provocar danos significativos. MATTANA & FOERSTER (1988 a, b) constataram que larvas de *S. eridania* se desenvolvem e se reproduzem com sucesso em folhas de bracatinga, podendo ocasionar desfolhamentos severos em povoamentos com essa essência florestal.

Sendo a bracatinga uma espécie característica das regiões frias do Sul do Brasil (ROTTA & OLIVEIRA, 1981), aliada à sua expansão em termos de área reflorestada (CARVALHO, 1981), determinou-se, no presente trabalho, as necessidades térmicas de *S. eridania*, relacionando-se o potencial de desenvolvimento do inseto neste substrato alimentar às condições de temperatura nas áreas de distribuição de bracatinga.

MATERIAL E MÉTODOS

Posturas de *S. eridania* obtidas em temperatura ambiente de $23^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ foram transferidas na manhã seguinte à oviposição para câmaras climatizadas, às temperaturas de 17° , 20° , 25° e $30^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$. As posturas foram mantidas em frascos de polietileno com 4cm de diâmetro por 7cm de altura, forrados na base com papel de filtro umedecido, o qual mantinha o nível de umidade constante entre os tratamentos. As câmaras foram reguladas para uma fotofase de 14 horas, utilizando-se 30 larvas neonatas em cada temperatura. Determinou-se a duração dos estágios de ovo, larva e pupa, além do peso pupal em cada temperatura.

Através da duração dos diferentes estágios, estimou-se o limiar inferior de temperatura e as necessidades térmicas para o desenvolvimento embrionário, larval, pupal e para o ciclo evolutivo completo. Para cada temperatura, obteve-se a porcentagem de desenvolvimento diária ou velocidade de desenvolvimento, multiplicando-se a recíproca do desenvolvimento ($1/D$) por 100. As porcentagens de desenvolvimento de cada estágio foram plotadas em gráfico em relação às temperaturas utilizadas, resultando, na faixa de temperaturas utilizadas em uma relação linear. Prolongando-se a reta até a abscissa, obteve-se na intercepção, o limiar inferior de desenvolvimento (t_b).

As unidades térmicas foram obtidas, para cada estágio, a partir de t_b , através da equação $K = y(t - t_b)$, onde K representa as unidades térmicas, y a duração dos estágios e $(t - t_b)$ a temperatura efetiva (temperatura ambiente menos a temperatura base). As unidades térmicas para cada fase do desenvolvimento foram representadas pela média dos valores obtidos nas quatro temperaturas utilizadas.

Os resultados obtidos nas equações de regressão foram comparados aos valores esperados, pelo teste de Qui-quadrado ao nível de 1% de probabilidade. A duração dos estágios entre as quatro temperaturas foi comparada pela análise de variância e as médias foram classificadas pelo teste GT-2 (SOKAL & ROHLF, 1981), ao nível de 1% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. Efeito da temperatura no desenvolvimento de *S. eridania*.

O tempo de desenvolvimento dos estágios imaturos de *S. eridania* foi inversamente proporcional à temperatura, com diferenças significativas para todas as fases do ciclo evolutivo (Quadro 1). A viabilidade larval também diminuiu com o aumento da temperatura, enquanto que no estágio de pupa, apenas a 30°C ocorreu mortalidade (Quadro 2). O peso das pupas foi inversamente proporcional à temperatura, entre 20°C e 30°C, não havendo diferença significativa entre 17°C e 20°C (Quadro 2). O maior peso pupal nas duas menores temperaturas se deve

QUADRO 1 - Efeito da temperatura na duração, em dias, das fases de ovo, larva, pupa e ciclo evolutivo de *Spodoptera eridania* (Cramer, 1782) em bracinga. Fotoperíodo de 14 horas, U.R. = 70 ± 10%. (N = 30)¹.

TEMPE- RATURA	OVO		LARVA		PUPA		CICLO EVOLUTIVO	
	$\bar{X} \pm$	E.P.	$\bar{X} \pm$	E.P.	$\bar{X} \pm$	E.P.	$\bar{X} \pm$	E.P.
17°C	10,00 ± 0,00		70,08 ± 0,52	a	35,38 ± 0,36	a	115,46 ± 0,60	a
20°C	6,00 ± 0,00		40,12 ± 0,46	b	14,92 ± 0,26	b	60,84 ± 0,46	b
25°C	4,00 ± 0,00		27,80 ± 0,31	c	11,45 ± 0,15	c	43,25 ± 0,36	c
30°C	3,00 ± 0,00		22,38 ± 0,37	d	7,65 ± 0,11	d	33,00 ± 0,37	d

¹ N = Número de exemplares por tratamento.

² Médias seguidas da mesma letra, no sentido vertical, não diferem entre si pelo teste GT-2 ao nível de 1% de probabilidade.

à maior duração do estágio larval a 17°C e 20°C, resultando em um período de alimentação mais longo. FERREIRA & PARRA (1985) e SALVADORI (1987) observaram o mesmo efeito sobre o ciclo evolutivo e o peso pupal de *Mocis latipes* (Guenée, 1852) e *Pseudaletia sequax* Franclemont, 1951, respectivamente. SALVADORI (1987) no entanto, registrou um aumento significativo do peso das pupas de *P. sequax* a 26°C em relação a temperaturas menores; esse fato deve estar relacionado a um melhor aproveitamento de algum componente da dieta artificial utilizada napes quisa, visto que esta temperatura está muito acima das temperaturas vigentes no período de atividade de *P. sequax* na natureza, durante os meses de inverno no Sul do Brasil.

A estabilização do peso pupal entre 17° e 20°C (Quadro 2) indica que este seja o limite máximo de peso pupal para *S. eridania* em bracatinga. MATTANA & FOERSTER (1988 a) obtiveram um peso significativamente maior para pupas provenientes de larvas alimentadas em folhas de batata doce em relação a exemplares alimentados com bracatinga. PARRA *et al.* (1977) também obtiveram um peso pupal de *S. eridania* acentuadamente maior com folhas de algodoeiro, do que o máximo observado em bracatinga a 17°C.

QUADRO 2 - Viabilidade larval e pupal (%) e peso das pupas (mg) de *Spodoptera eridania* (Cramer, 1782) em bracatinga, sob diferentes temperaturas. Fotoperíodo de 14 horas, U.R. = 70 ± 10%.

TEMPERATURA	VIABILIDADE	VIABILIDADE	PESO DAS PUPAS ¹
	LARVAL	PUPAL	$\bar{x} \pm E.P.$
17°C	86,7	100,0	282,73 ± 5,59a
20°C	86,2	100,0	282,34 ± 5,62a
25°C	71,4	100,0	237,73 ± 6,20 b
30°C	70,0	95,2	190,22 ± 6,26 c

¹ Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste GT-2, ao nível de 1% de probabilidade.

2. Limiar inferior de temperatura e unidades térmicas.

A relação entre a temperatura e o tempo requerido para o desenvolvimento de *S. eridania* em bracatinga se ajustou a uma hipérbole, em todas as fases do ciclo evolutivo (Fig. 1), representada pelas seguintes equações:

$$\text{ovo: } y = 3275,22 \cdot x^{-207}$$

$$\text{larva: } y = 15752,24 \cdot x^{-195}$$

$$\text{pupa: } y = 33069,00 \cdot x^{-2,48}$$

$$\text{ciclo evolutivo: } y = 39524,96 \cdot x^{-2,11}$$

A relação entre a temperatura e a velocidade de crescimento para os estágios de *S. eridania* é representada pelas seguintes equações de regressão linear (Fig. 1):

$$\text{ovo: } y = -19,42 + 1,79x \quad (r^2 = 1,00) (X^2 = 0,0764)$$

$$\text{larva: } y = -2,77 + 0,23x \quad (r^2 = 0,98) (X^2 = 0,0457)$$

$$\text{pupa: } y = -9,03 + 0,73x \quad (r^2 = 0,97) (X^2 = 0,3443)$$

$$\text{ciclo evolutivo: } y = 1,72 + 0,16x \quad (r^2 = 0,98) (X^2 = 0,0354)$$

Os dados da velocidade de desenvolvimento obtidos experimentalmente foram comparados com os valores teoricamente esperados pelas equações de regressão linear, não havendo diferenças significativas pelo teste de Qui-quadrado.

O limiar térmico inferior e as constantes térmicas para os estágios imaturos de *S. eridania* se encontram no Quadro 3; o limiar térmico para os diferentes estágios foram muito semelhantes aos obtidos por FERRAZ (1982) para *S. frugiperda* (J. E. Smith, 1797).

QUADRO 3 - Temperatura base (t_b) e constante térmica (K) para os estágios de ovo, larva, pupa e para o ciclo evolutivo da *Spodoptera eridania* (Cramer, 1782), alimentada no estágio larval com folhas de bracinga.

ESTÁGIO	t_b (°C)	K (GD)
OVO	10,97	56,92
LARVA	9,87	444,30
PUPA	12,37	139,28
CICLO EVOLUTIVO	10,75	639,99

Os menores valores obtidos por SALVADORI (1987) para os estágios de ovo e larva de *P. sequax* em relação a *S. eridania*, refletem a preferência de *P. sequax* por temperaturas mais baixas, constituindo-se em praga de cereais de inverno.

As unidades térmicas necessárias para *S. eridania* completar seu ciclo evolutivo (Quadro 3) situaram-se entre os valores obtidos por FERRAZ (1982) para *S. frugiperda* e por SALVADORI (1987) para *P. sequax*, refletindo as diferenças na duração do ciclo evolutivo e no limiar inferior de temperatura destas espécies.

A longa duração do ciclo evolutivo a 17°C (Quadro 1) e a maior taxa de mortalidade, assim como o menor peso pupal a 30°C (Quadro 2), indicam que a faixa ideal de temperatura para *S. eridania* em bracatinga situa-se entre 20°C e 25°C. As áreas de distribuição de bracatinga, por outro lado, estendem-se do Centro-Sul do Paraná ao Norte do Rio Grande do Sul (ROTTA & OLIVEIRA, 1981), onde a temperatura média anual não chega a atingir 20°C. Nestas condições, as possibilidades de surtos em reflorestamentos de bracatinga limitam-se a períodos relativamente curtos, durante os meses mais quentes do ano. Ademais, a preferência de *S. eridania* por plantas herbáceas em relação a vegetais arbóreos (MATTANA & FOERSTER, 1988 a,b) permite que, através da manutenção deste tipo de vegetação no sub-bosque, a ocorrência de *S. eridania* se restrinja à vegetação herbácea.

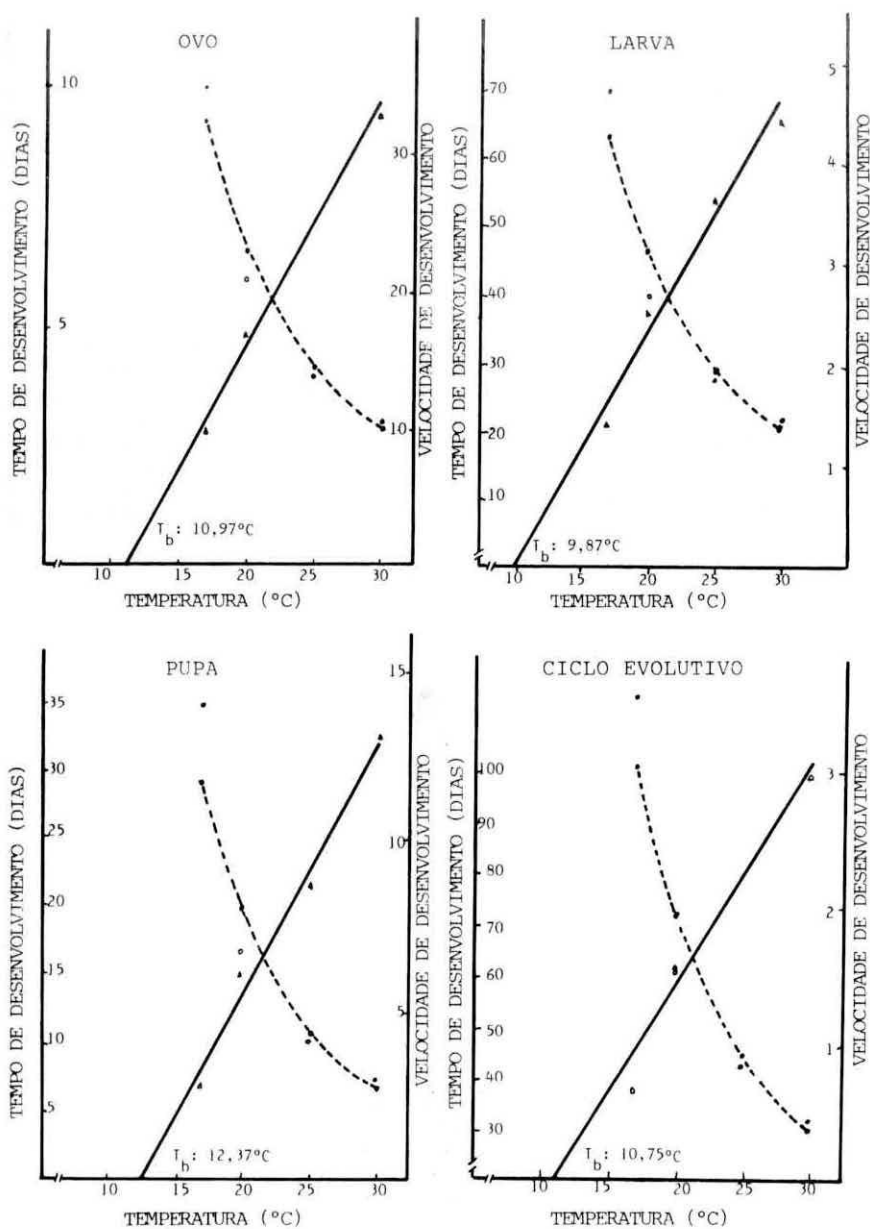


FIGURA 1 - Relação entre a temperatura e o tempo (----) e a velocidade de desenvolvimento (—) dos estágios imaturos de *Spodoptera eridania* (Cramer, 1782) em bracatinga.

LITERATURA CITADA

- CARVALHO, P.E.R. Comportamento da bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth.) em plantios experimentais. In: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS, 4. Curitiba, URPFCS-EMBRAPA, 1981, p. 53-65. *Anais*.
- CRUZ, M.S. & FOERSTER, L.A. Biologia comparada de *Spodoptera eridania* (Cramer, 1782) e *Spodoptera latisfascia* Walker, 1856 (Lepidoptera: Noctuidae) em soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, X. Rio de Janeiro, RJ. 1986. p. 37. *Resumos*.
- FERRAZ, M.C.V.D. Determinação das exigências térmicas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em cultura de milho. Piracicaba, ESALQ, 1982, 81p. (Tese de Mestrado)
- FERREIRA, M. J. M. & PARRA, J.R.P. Biologia de *Mocis latipes* (Guenée, 1852) (Lepidoptera: Noctuidae) em diferentes temperaturas para determinação das exigências térmicas. *An. Soc. ent. Brasil* 14(1): 75-88, 1985.
- MATTANA, A.L. & FOERSTER, L. A. Ciclo de vida de *Spodoptera eridania* (Cramer, 1782) (Lepidoptera: Noctuidae) em um novo hospedeiro, bracatinga (*Mimosa scabrella* Bentham) (Leguminosae). *An. Soc. ent. Brasil* 17(1): 173-183, 1988 a.
- MATTANA, A. L. & FOERSTER, L.A. Consumo e utilização de folhas de bracatinga (*Mimosa scabrella*, Bentham) (Leguminosae) e batata doce (*Ipomoea batatas* L.) (Convolvulaceae) por larvas de *Spodoptera eridania* (Cramer, 1782) (Lepidoptera: Noctuidae). *An. Soc. ent. Brasil* 17(supl.): 95-105, 1988 b.
- PARRA, J.R.P.; PRECETTI, A.A.C.M.; KASTEN JR., P. Aspectos biológicos de *Spodoptera eridania* (Cramer, 1782) (Lepidoptera: Noctuidae) em soja e algodoeiro. *An Soc. ent. Brasil* 6(2): 147-155, 1977.
- ROTTA, E. & OLIVEIRA, Y.M.M. Área de distribuição natural de bracatinga (*Mimosa scabrella*). In: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS, 4. Curitiba, URPFCS-EMBRAPA, 1981. p. 1-23. *Anais*.
- SALVADORI, J.R. Biologia, nutrição e exigências térmicas de *Pseudaletia sequax* Franclemont, 1951 (Lepidoptera: Noctuidae) em dieta artificial. Piracicaba, ESALQ, 1987. 121p. (Tese de Doutorado).
- SCRIBER, J. M. Sequential diets, metabolic costs and growth of *Spodoptera eridania* (Lepidoptera: Noctuidae) feeding upon dill, lima bean and cabbage. *Oecologia* 51: 175-180, 1981.

- SOKAL, R.R. & ROHLF, F.J. Single classification analysis of variance. In: *Biometry*. 2 ed. W.H. Freeman ed., 1981. p. 208-270.
- SOO HOO, C.F. & FRAENKEL, G. The consumption, digestion and utilization of food plants by a polyphagous insect, *Prodenia eridania* (Cramer). *J. Insect Physiol.* 12: 711-730, 1966.