

# INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA NO DESENVOLVIMENTO DE PUPAS E LONGEVIDADE DE *Simulium (Chirostilbia) pertinax* KOLLAR (DIPTERA: SIMULIIDAE).

Renato A. Pegoraro<sup>1</sup> e Henry Stuker<sup>1</sup>

## ABSTRACT

Influence of Temperature on the Duration Period of Pupa and Longevity of *Simulium (Chirostilbia) pertinax* Kollar (Diptera: Simuliidae)

The objective of this study was to test the influence of six temperature on the duration period of pupa and longevity of *Simulium (Chirostilbia) pertinax* Kollar under laboratory conditions. Pupae and adults were incubated in BOD at 5, 10, 15, 20, 25 e 30°C, U.R. 80±5%, without photoperiod. Results showed a mortality of 100% for the pupae at 5°C and 30°C. Temperature of 20°C and 25°C were more adequate for pupal development. Maximum longevity (89 days) was attained at 10°C for females and at 20°C (25 days) for males. The lower thermal threshold was 4.7°C for the pupae and 5.9°C for adults. The thermal constants were 63.2 degree-days (DD) for pupae and 145.3 DD for adults.

KEY WORDS: Insecta, black fly, degree-day.

## RESUMO

Estudou-se a influência de diferentes temperaturas sobre a duração do período de pupa e longevidade para adultos de *Simulium (Chirostilbia) pertinax* Kollar em condições de laboratório. Pupas e adultos foram mantidos em câmara climatizada com temperaturas de 5, 10, 15, 20, 25 e 30±1°C U.R. 80±5% e sem fotofase. A 5°C e 30°C a mortalidade de pupas alcançou 100%. A longevidade máxima alcançada foi de 89 dias a 10°C para fêmeas e 25 dias a 20°C para os machos. O limiar térmico inferior obtido para pupas e adultos foi de 4,7°C e 5,9°C, respectivamente. As constantes térmicas foram de 63,2 GD para pupas e 145,3 GD para adultos.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, borrachudo, graus-dias.

Recebido em 04/03/92.

<sup>1</sup>EPAGRI S/A, CTA, Vale do Itajaí, Caixa postal, 277, 88.301-970, Itajaí, SC.

## INTRODUÇÃO

Os insetos estão constantemente expostos às mudanças de temperatura ambiental, podendo afetar em grande parte a sua sobrevivência, habilidade e variabilidade no controle da temperatura interna (Varley *et al.* 1975). A exemplo de outras espécies de insetos, a temperatura tem influência direta sobre a velocidade de desenvolvimento e o tempo de sobrevivência para diferentes estágios em simuliídeos (Jobbins-Pomery 1916, Smart 1934, Zhar 1951, Freedon 1959, Macan 1962, Vulcano 1962, Ross & Merritt 1978, Begemann 1980, Brenner & Cupp 1980, Lacey & Mulla 1980, Brenner *et al.* 1981, Moor 1982). Segundo Lacey & Mulla (1980) os insetos da família Simuliidae são geralmente típicos de águas frias e correntezas fortes. O objetivo do trabalho foi estudar faixas de temperatura mais favoráveis ao desenvolvimento do período de pupa e a longevidade de *Simulium (Chirostilbia) pertinax* Kollar, bem como determinar as exigências térmicas em graus-dia (GD), para as duas fases.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos em laboratório, na Estação Experimental de Itajaí-SC, com pupas de *S. (C.) pertinax* provenientes de um criadouro semi-natural desenvolvido por Pegoraro (1989), de fevereiro de 1988 a outubro de 1989. Para determinar a duração do período pupal e longevidade, foram utilizadas câmaras climatizadas BOD, nas temperaturas de 5, 10, 15, 20, 25 e  $30 \pm 1^\circ\text{C}$ , U.R.  $80 \pm 5\%$  e sem fotofase. Pupas foram coletadas com um dia de formação, junto com o substrato de fixação, e transportadas em sacos plásticos com água até o laboratório. Posteriormente foram acondicionadas individualmente em frascos de vidro (5cm X 4cm de diâmetro), contendo papel filtro umedecido no fundo, e tule preso na boca do frasco, onde foram mantidos até a emergência do adulto. Foram anotados os dados sobre sexo, mortalidade e período pupal de 30 indivíduos para cada temperatura. Adultos obtidos foram mantidos individualmente nos frascos de vidro e alimentados diariamente com solução de açúcar 10% embebidos em algodão, suspenso sobre o tule na boca do frasco. A data da morte de cada inseto foi registrada. O dimorfismo existente nos olhos compostos dos simuliídeos (fêmea é dicóptico e macho holóptico) foi usado para separar os sexos. Para determinar a longevidade utilizou-se 35 indivíduos, para cada temperatura. Através da duração das fases de pupa e adulto nas diferentes temperaturas, a percentagem do desenvolvimento diário foi obtida multiplicando-se o inverso de desenvolvimento ( $1/D$ ) por 100.

Para a determinação do limiar inferior de desenvolvimento foi usada regressão linear, utilizando-se as percentagens de desenvolvimento de cada estágio, nas temperaturas estudadas. Para ajustar a equação do tempo médio de desenvolvimento para cada fase, utilizou-se a regressão quadrática. Para os dois estágios, a umidade térmica, graus-dia (GD), foi determinada, a partir de (tb), utilizando-se a equação:  $k = y(t-tb)$ , onde  $k$  = unidade térmica (GD);  $y$  = duração dos estágios;  $t$  = temperatura ambiente;  $tb$  = limiar

inferior; e (t-tb) = temperatura efetiva. As unidades térmicas para as fases de pupa e adulto foram representadas pela média dos valores obtidos nas temperaturas utilizadas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as pupas de *S. (C.) pertinax* submetidas às temperaturas constantes de 5°C e 30°C, a mortalidade foi total (Tabela 1), sendo que 43,3% e 73,3% das pupas, respectivamente, apresentaram desenvolvimento normal, porém não conseguiram emergir. Begemann (1980) constatou que temperaturas superiores a 30°C tem sido fatal para as pupas de *S. nigrirtarse* Coquillett e *S. adersi* Pomeroy. Para as temperaturas de 10, 15, 20 e 25°C, a duração média do período pupal foi de 13,7, 9,2, 4,0 e 3,0 dias com mortalidade de 33,3%, 20%, 6,6% e 6,6%, respectivamente.

Tabela 1. Efeito das diferentes temperaturas sobre a duração média (dias) ( $\pm$ EP) da fase pupa, com respectiva mortalidade (%) e longevidade média ( $\pm$ EP) e máximas para fêmeas (MF) e machos (MM) de *Simulium (Chirostilbia) pertinax*, em laboratório, U.R. 80 $\pm$ 5% e sem fotofase.

Temperaturas		Pupa(dias)	Mortalidade		Longevidade(dias)		
(°C)	n		%	n	Média	MF	MM
5	30	0	100,0	35	2,8 $\pm$ 0,18	6	5
10	30	13,7 $\pm$ 0,19	33,3	35	18,4 $\pm$ 3,53	89	16
15	30	9,2 $\pm$ 0,21	20,0	35	17,0 $\pm$ 2,54	46	23
20	30	4,0 $\pm$ 0,00	6,6	35	11,4 $\pm$ 1,92	39	25
25	30	3,0 $\pm$ 0,00	6,6	35	6,5 $\pm$ 0,64	18	14
30	30	0	100,0	35	5,8 $\pm$ 0,67	14	11

n = número de exemplares por tratamento.

As temperaturas de 5°C e 30°C foram fatais para pupas e a faixa de temperatura mais favorável esteve entre 20°C e 25°C com limite inferior de sobrevivência calculado em 4,7°C (tb) e exigência térmica de 63,2 graus-dia (GD). Dellome Filho (1985) obteve 37,6% de mortalidade para pupas de *S. (C.) pertinax* em laboratório, com temperatura do ar oscilando na faixa de 9,5 a 30,5°C.

A mortalidade das pupas foi proporcional entre machos e fêmeas, com exceção na temperatura de 10°C, onde os machos foram responsáveis por cerca de 27 dos 33% das mortes, evidenciando um potencial maior de sobrevivência das fêmeas para temperaturas baixas. As prováveis causas que provocaram a morte das pupas podem estar relacionadas com: a presença de microorganismos; coletas de pupas recém formadas em criadouros naturais; ao estresse causado pela mudança de ambiente e temperaturas constantes utilizadas durante os testes.

Tabela 2. Temperatura base (tb) e constante térmica (k) para estágios de pupa e adulto de *Simulium (Chirostilbia) pertinax*, Itajaí-SC.

Estágio	TB(°C)	k (GD)
Pupa	5,9	63,2
Adulto	4,7	145,3

Em testes preliminares realizados sobre a mortalidade de pupas de *S. (C.) pertinax* em criadouro semi-natural, constatou-se que somente 0,5% das pupas estudadas não sobreviveram, possivelmente, em consequência da infestação por microorganismos. A temperatura da água teve variação de 12,8°C a 23,2°C, com média de 17,5°C. A longevidade média verificada nas temperaturas de 10°C e 15°C estão muito próximas com 18,4 e 17 dias, porém a longevidade máxima de 89 dias a 10°C foi quase o dobro da longevidade máxima obtida a 15°C para as fêmeas (Tabela 1). As sobrevivências de mais de 50% dos adultos só foram observadas para 5 e 10 dias, com temperaturas entre 8°C e 27,5°C (A, A') e 9,5°C e 16°C (B, B'), respectivamente (Fig. 1).

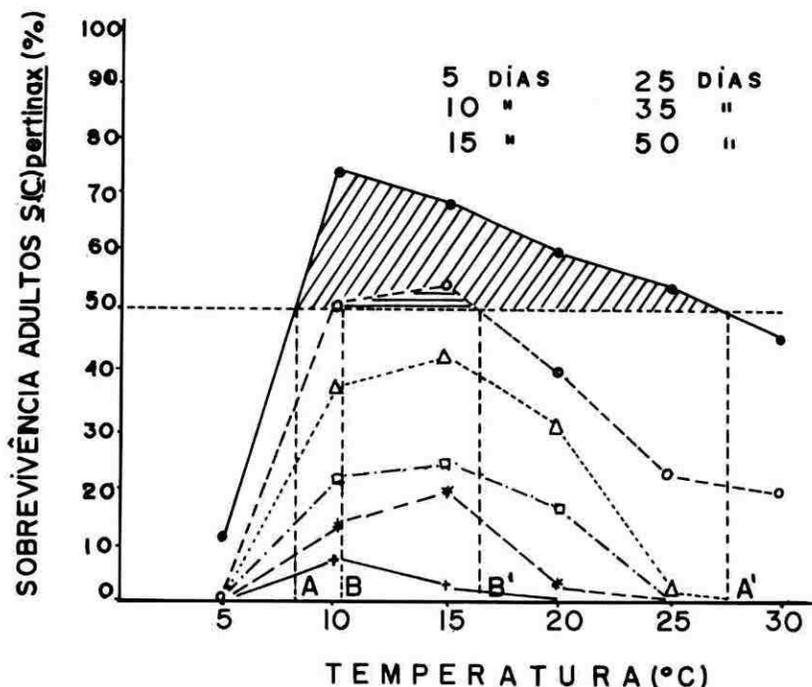


Figura 1. Sobrevivência (%) de *Simulium (Chirostilbia) pertinax* para diferente número de dias, obtidos em câmara climatizada (BOD) com seis temperaturas, U.R. 80±5% e sem fotofase.

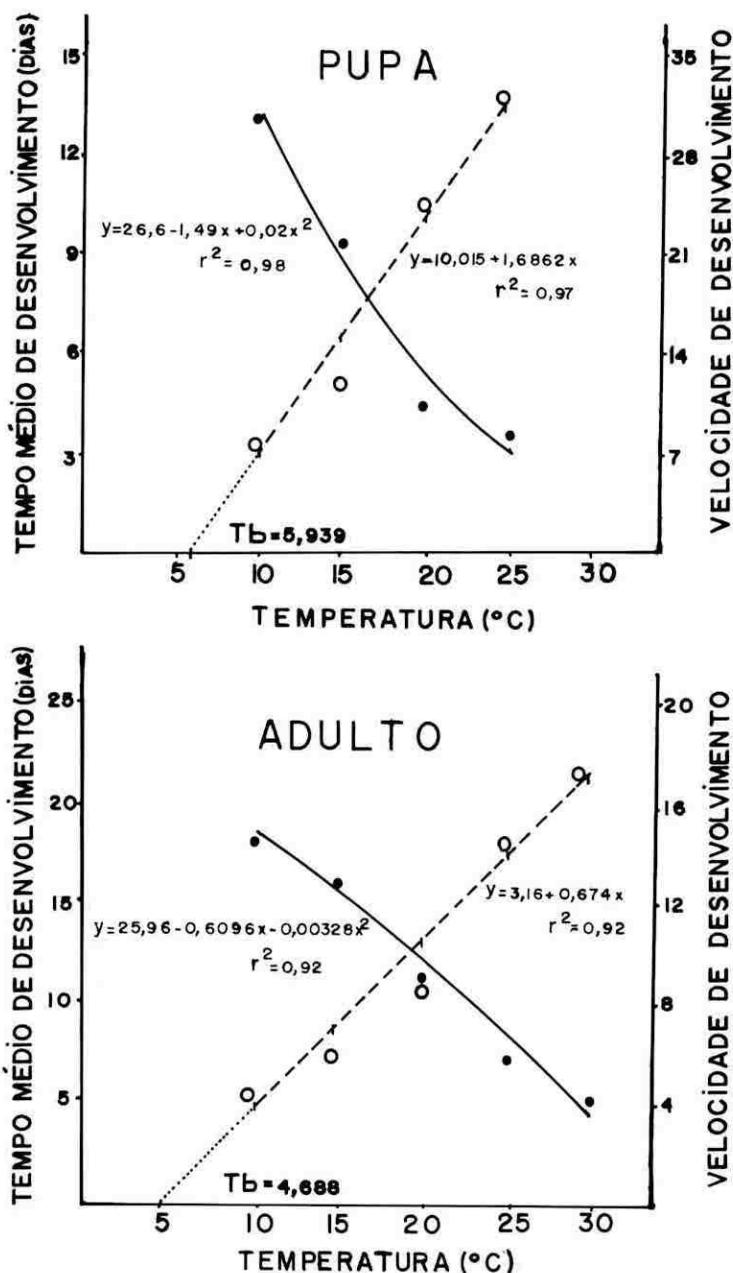


Figura 2. Relação entre a temperatura, tempo (-) e a velocidade de desenvolvimento (---) de pupa e adulto de *Simulium (Chirostilbia) pertinax*.

As constantes térmicas (K) definidas como graus-dia (GD), usado para estimar o tempo requerido para o desenvolvimento fisiológico, para as duas fases estudadas (Tabela 2), acumularam 208,5 GD.

No ajuste da equação de regressão para fase de pupa foram desconsideradas as temperaturas de 5°C e 30°C que apresentaram mortalidade total, e para adultos a de 5°C por apresentar uma sobrevivência mínima. A longevidade foi sempre maior para fêmeas de *S. (C.) pertinax* para as seis temperaturas estudadas alcançando longevidade máxima de 89 dias a 10°C e a mínima 14 dias à 30°C, com limite inferior de sobrevivência de 5,9°C (tb) e exigência térmica de 145,3 graus-dia (GD) (Tabela 2). A relação entre temperatura, tempo e velocidade de desenvolvimento para pupa e adulto de *S. (C.) pertinax*, estão representadas em gráficos (Fig. 2). O tempo de desenvolvimento dos estágios de pupa e adulto de *S. (C.) pertinax* diminui de 13,7 dias a 10°C para 3 dias a 25°C e 89 dias a 10°C para 14 dias a 25°C, respectivamente.

#### LITERATURA CITADA

- Begemann, G.J. 1980. Laboratory studies on the biology of *Simulium nigritarse* Coquillett and *Simulium adersi* Pomeroy (Diptera: Simuliidae). Onderstepoort. J. Vet. Res. 47: 203-211.
- Brenner, R.J., & E.W. Cupp. 1980. Rearing black flies (Diptera: Simuliidae) in a closed system of water circulation. Trop. Parasit. 31: 247-258.
- Brenner, R.J., E.W. Cupp & M.J. Bernardo. 1981. Growth and development of geographic and crossbred strains of colonized *Simulium decorum* (Diptera: Simuliidae). Can. J. Zool. 59: 2073-2079.
- Dellome Filho, J. 1985. Simuliofauna do Rio Marumbi (Morretes, Paraná): aspectos bionômicos com ênfase na alimentação das larvas de *Simulium incrustatum* Lutz, 1910. (Diptera: Simuliidae). Tese de doutorado, Univ. Federal do Paraná, UFPR, Curitiba. 126 p.
- Fredeen, F.J.H. 1959. Rearing black flies in the laboratory (Diptera: Simuliidae) Can. Entomol. 91: 73-83.
- Jobbins-Pomeroy, A.W. 1916. Notes on five North American buffalo gnats of the genus *Simulium*. Washington, D.C., U.S. Dep. Agric. 48p.
- Lacey, L.A. & M.S. Mulla. 1980. Observations on the biology and distribution of *Simulium tescorum* (Diptera: Simuliidae) in California and adjacent areas. Panpac. Entomol. 56: 323-331.
- Macan, T.T. 1962. Ecology of aquatic insects. Annu. Rev. Entomol. 7: 261-288.

- Moor, F.C. de. 1982.** Determination of the number of instars and size variation in the larvae and pupae of *Simulium chatteri*, Lewis, 1965 (Diptera: Simuliidae) and some possible biological implications. Can. Zool. 60: 1374-1382.
- Pegoraro, R.A. 1989.** Dispositivo para criação de larvas e pupas de Simuliidae (Diptera) em condições semi-naturais. An. Soc. Entomol. Brasil 18: 179-183.
- Ross, D.H. & R.W. Merritt. 1978.** The larval instars and population dynamics of five species of black flies (Diptera: Simuliidae) and their responses to selected environmental factors. Can. Zool. 56: 1633-1642.
- Smart, J. 1934.** Biology of *Simulium ornatum* Mg. (Diptera: Simuliidae). 13. On the biology of black fly, *Simulium ornatum*, Mg. (Diptera: Simuliidae). Proc. R. Phys. Soc. Fedinb. 22: 217-238.
- Varley, G.C., G.R. Gradwell & M.P. Hassell. 1975.** *Insect population ecology*. 2 ed., Oxford, Blackwell. 212p.
- Vulcano. M.A. 1962.** Simulídeos da Serra da Bocaina: Observações bionômicas, revalidação de *Simulium brevifuncatum* Lutz e descrição de uma espécie nova, *S. anamariae* (Diptera: Simuliidae) Pap. Avul. Zool. Secr. Agric. S. Paulo 15: 239-272.
- Zahar, A.R. 1951.** The ecology and distribution of black - flies (Simuliidae) in South-East Scotland. Anim. Ecol. 20: 3-62.