

EXIGÊNCIAS TÉRMICAS DE *Anastrepha fraterculus* (WIED.) E ESTIMATIVA DO NÚMERO DE GERAÇÕES ANUAIS EM PELOTAS, RS

Adriana E. Machado¹, Luiz A.B. Salles² e Alci E. Loeck³

ABSTRACT

Thermal Requirements of *Anastrepha fraterculus* (Wied.) and Estimation of Number of Generations in Pelotas, RS

Thermal requirements for development of the Southamerican fruit fly, *Anastrepha fraterculus* (Wied.) under different temperatures was studied. Lower threshold temperatures were: 9.25°C for eggs; 10.27°C for larvae; 10.78°C for pupae; and 10.72°C for the life cycle. Thermal constants were: 52.25; 161.45; 227.79 and 430.58 degree-days for eggs, larvae, pupae, and life cycle, respectively.

KEY WORDS: Insecta, fruit fly, thermal constant.

RESUMO

Foram estudadas as exigências térmicas para o desenvolvimento da mosca-das-frutas sul-americana *Anastrepha fraterculus* (Wied.). A temperatura base inferior (Tb) para o ovo foi de 9,23°C, larva 10,27°C, pupa 10,78°C e ciclo de vida 10,72°C. As constantes térmicas foram para ovo 52,24; larva 161,45; pupa 227,79 e para ciclo de vida 430,58 graus-dia.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, mosca-das-frutas, constante térmica.

INTRODUÇÃO

As moscas-das-frutas (Tephritidae) possuem ampla distribuição geográfica, causando elevados prejuízos às principais espécies frutíferas de importância econômica. No Sul do

Recebido em 03/05/94. Aceito em 16/10/95.

¹Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Andrade Neves, 3177, 96020-080, Pelotas, RS.

²EMBRAPA/Centro de Pesquisas Agropecuárias de Clima Temperado, Caixa postal 403, 96001-970, Pelotas, RS.

³Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Caixa postal 354, 96010-970, Pelotas, RS.

Brasil predomina a espécie *Anastrepha fraterculus* (Wied.), representando 96,5 e 95,7% dos espécimes coletados nos agroecossistemas de exploração de macieira e pessegueiro, respectivamente (Salles & Kovaleski 1990). Parra et al. (1982) concluíram que entre os fatores abióticos, a temperatura é o que mais afeta a dinâmica populacional de *Ceratitis capitata* (Wied.). Messenger & Flitters (1958) verificaram que os limites mínimo e máximo de temperatura para ovos de *C. capitata* foram 11,7 e 35,6°C. Shourkry & Hafez (1979) determinaram as temperaturas bases para o desenvolvimento de ovos, larvas e pupas deste inseto, que foram 15; 5 e 13°C, respectivamente, e que os adultos foram mais longevos quando criados à temperatura de 25°C e UR de 60 a 65%. Rossillo & Portillo (1971) verificaram que temperaturas entre 14,3 e 17,4°C e umidades relativas de 71 a 78% foram as melhores para criação de *A. fraterculus* e *Anastrepha obliqua* (Loew), sendo que abaixo de 18°C e acima de 27°C as moscas permanecem em repouso e entre 22 e 26°C desempenharam plenamente suas atividades.

Segundo Salles (1992a), a faixa de temperatura para oviposição de *A. fraterculus* fica entre 20 e 30°C e sua fase pupal nos meses mais frios prolonga-se, ocorrendo redução da população. Esse trabalho teve por objetivo conhecer as necessidades térmicas de *A. fraterculus* visando estimar o número de gerações anuais.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida no laboratório de Entomologia do Centro de Pesquisas Agropecuárias de Clima Temperado, CPACT/EMBRAPA, em Pelotas, RS, no período de agosto de 1991 a agosto de 1992.

A biologia foi desenvolvida em câmaras climatizadas com fotofase de 14 horas, UR entre 70 e 80% e reguladas para as temperaturas de 10; 15; 20; 25; 30 e 35°C. Para cada temperatura foram conduzidas cinco repetições, acompanhadas diariamente, até a conclusão do ciclo biológico. A metodologia de criação em laboratório de *A. fraterculus* empregada foi àquela preconizada por Salles (1992), da qual extraiu-se o substrato de postura e as dietas alimentares necessárias. Para a obtenção dos ovos utilizou-se frutos artificiais feitos a base de ágar e suco de amora (*Morus* sp.) e envoltos em Parafilm[®], os quais ficaram expostos às moscas durante 12 horas. Após este tempo, os ovos foram retirados aleatoriamente desses frutos e colocados em placas de Petri mergulhados em 1,5 ml de água destilada, sendo utilizados cinco ovos por repetição. Na eclosão, as larvas foram individualizadas em tubo de ensaio com dieta artificial, onde permaneceram até a formação dos pupários, transferidos para placas de Petri contendo camada de areia umedecida para evitar o ressecamento. As placas foram mantidas em câmaras até a emergência dos adultos, os quais foram transferidos para potes plásticos com tampa telada, contendo alimentos indicados para esta fase. Diariamente foram feitas pulverizações de água no interior dos potes para manter alta a umidade e cada dois dias renovou-se o alimento.

Com os dados da duração média de cada fase do ciclo de vida, determinou-se as exigências térmicas e estimou-se o número de gerações de *A. fraterculus*. O limite inferior (T_b) e a constante térmica (K) foram calculados pelo método da hipérbole (Haddad & Parra 1984). Através desses dados determinou-se as respectivas faixas ótimas de desenvolvimento com o uso das fórmulas propostas por Haddad & Parra (1984). Baseando-se nas suas exigências térmicas estimou-se o número de gerações de *A. fraterculus* no período de 01/01/1985 a 31/12/1992, utilizando-se os dados da Estação Agroclimatológica do Campo Experimental do CPACT (lat. 31°52'S; long. 52°21'W). Para o cálculo das acumulações térmicas diárias

utilizou-se a temperatura base do ciclo evolutivo (ovo à emergência do adulto), adotando-se os procedimentos propostos por Villa Nova *et al.* (1972).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas temperaturas de 10 e 35°C não ocorreu desenvolvimento do ciclo evolutivo. A velocidade de desenvolvimento de cada fase do ciclo, aumentou com a elevação térmica, exceto para larva, que diminuiu na temperatura de 30°C, onde também não houve desenvolvimento pupal. A maior longevidade dos adultos ocorreu aos 15°C, e diminuiu consideravelmente aos 25°C (Tabela 1).

As viabilidades de larvas e pupas não foram afetadas pelas temperaturas de 15; 20 e 25°C. Entre as temperaturas estudadas a mais adequada para a incubação dos ovos foi de 25°C, a exemplo do que foi verificado por Martins (1986). A faixa ótima para o desenvolvimento biológico de *A. fraterculus* situou-se entre 15,28 e 26,79°C (Tabela 2) diferente do que foi

Tabela 1. Duração média (dias) das fases do ciclo biológico de *Anastrepha fraterculus* em diferentes temperaturas.

| Temperatura (°C) | Ovo | Larva | Pupa | Adulta |
|------------------|-------|-------|-------|--------|
| 10 | - | - | - | - |
| 15 | 10,35 | 34,53 | 43,25 | 128,75 |
| 20 | 4,75 | 16,24 | 32,06 | 104,08 |
| 25 | 3,00 | 11,04 | 14,09 | 55,50 |
| 30 | 2,67 | 18,75 | - | - |
| 35 | - | - | - | - |

encontrado por Rossillo & Portillo (1971), que foi entre 14,3 e 17,4°C. O fato provavelmente está ligado à aclimação dos insetos utilizados naqueles experimentos.

A duração média de diferentes fases do ciclo evolutivo (Tabela 1) também foram diferentes das obtidas por Martins (1986). Embora os dados sejam de laboratório, há que se considerar,

Tabela 2. Limites inferior e superior da zona de preferência térmica para desenvolvimento das fases de *Anastrepha fraterculus*.

| Fase | Limite (°C) | |
|-----------------|-------------|----------|
| | Inferior | Superior |
| Ciclo evolutivo | 15,28 | 26,79 |
| Ovo | 11,91 | 13,19 |
| Larva | 13,83 | 18,84 |
| Pupa | 14,66 | 21,42 |
| Adulto | 14,08 | 35,76 |

além da aclimação, prováveis diferenças genéticas das populações, principalmente levando-se em consideração as afirmações de Steck (1991) de que existem diferenças genéticas entre as populações de *A. fraterculus* no Brasil.

As temperaturas bases encontradas foram: ovo 9,23°C; larva 10,27°C; pupa 10,78°C e para ciclo evolutivo 10,72°C. Desse modo, as necessidades térmicas foram de 52,22; 161,45; 227,75 e 430,58 graus-dia para o desenvolvimento embrionário, larval, pupal e ciclo evolutivo, respectivamente (Fig. 1).

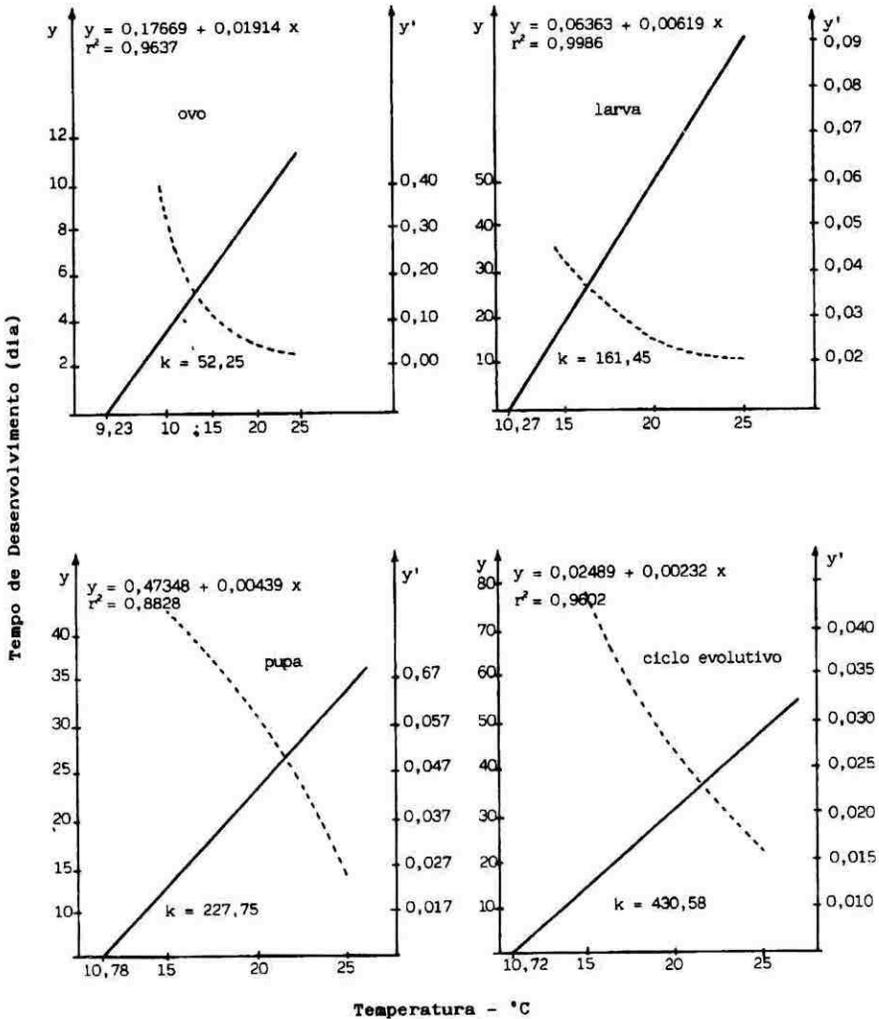


Figura 1. Tempo e desenvolvimento das fases imaturas e do ciclo biológico de *Anastrepha fraterculus* em função da temperatura.

Tabela 3. Totais anuais de graus-dias (GD) considerando-se a temperatura base de 10,72°C e número de gerações de *Anastrepha fraterculus* baseado em sua constante térmica. Período de 01/01/1985 a 31/12/1992, Pelotas, RS.

| Mês | Ano | | | | | | | |
|--------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 |
| J | 335,13 | 415,48 | 358,18 | 362,59 | 400,18 | 438,93 | 372,58 | 399,73 |
| F | 333,24 | 326,35 | 363,59 | 351,97 | 354,24 | 366,39 | 350,04 | 409,17 |
| M | 312,73 | 299,23 | 364,07 | 401,88 | 351,59 | 341,09 | 389,38 | 398,93 |
| A | 201,03 | 267,11 | 243,03 | 177,29 | 256,67 | 276,42 | 265,41 | 279,45 |
| M | 168,38 | 165,94 | 94,05 | 79,43 | 140,34 | 151,16 | 252,61 | 152,96 |
| J | 103,98 | 143,84 | 82,26 | 50,04 | 93,37 | 69,39 | 119,01 | 156,34 |
| J | 104,78 | 92,27 | 131,36 | 80,08 | 56,32 | 80,94 | 100,57 | 58,48 |
| A | 93,07 | 118,95 | 91,64 | 108,74 | 145,25 | 150,71 | 163,22 | 107,88 |
| S | 165,24 | 157,58 | 96,85 | 97,25 | 106,61 | 106,19 | 176,49 | 150,54 |
| O | 223,58 | 189,67 | 181,20 | 184,32 | 177,82 | 279,42 | 230,74 | 236,59 |
| N | 306,08 | 261,18 | 276,23 | 246,92 | 241,76 | 319,74 | 265,55 | 255,47 |
| D | 336,11 | 329,70 | 323,43 | 370,04 | 361,95 | 331,28 | 403,53 | 337,19 |
| Total | 2683,35 | 2771,34 | 2695,89 | 2510,55 | 2686,10 | 2916,66 | 3089,13 | 2942,73 |
| Número de gerações | 6,23 | 6,44 | 6,05 | 5,83 | 6,24 | 6,77 | 7,17 | 6,83 |

Com base nestes dados, e de acordo com as condições térmicas encontradas em Pelotas, no período de 1985 a 1992 (Tabela 3), estimou-se que a mosca-das-frutas tem condições de desenvolver, pelo menos, seis gerações anuais. Salles (1993b), sugere que esta espécie não tem diapausa na região de Pelotas e os ados acima reforçam esta informação.

LITERATURA CITADA

- Haddad, M.L. & J.R.P. Parra. 1984. Métodos para estimar os limites térmicos e a faixa ótima de desenvolvimento das diferentes fases do ciclo evolutivo dos insetos. Bol. Série Agric. Desenv., Piracicaba, FEALQ, 12p.
- Martins, J.C. 1986. Aspectos biológicos de *Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830) (Diptera: Tephritidae) em dieta artificial sob diferentes condições de temperatura e fotoperíodo. Tese de mestrado, ESALQ/USP, Piracicaba, 79p.
- Messenger, P.S. & N.E. Flitters. 1958. Effect of constant temperature environment on the egg stage of three species of Havain fruit flies. Ann. Entomol. Soc. Am. 51: 109-119.

- Parra, J.R.P., R.A. Zucchi & S. Silveira Neto. 1982.** Flutuação populacional e atividade diária de vôo de mosca-do-mediterrâneo em cafeeiros "Mundo Novo". *Pesq. Agropec. Bras.* 17: 985-992.
- Rossillo, M.A. & M.M. Portillo. 1971.** Factores que detienen el incremento de la densidad de poblacion de las especies "*Anastrepha fraterculus*" (Wiedmann) y *Ceratitis capitata* (Wiedmann) (Dip.: Acalyp.). *Rev. Per. Entomol.* 14: 323-333.
- Salles, L.A.B.de. 1992.** Metodologia de criação de *Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830) (Diptera: Tephritidae) em dieta artificial em laboratório. *An. Soc. Entomol. Brasil* 21: 479-486.
- Salles, L.A.B.de. 1993a.** Efeito da temperatura constante na oviposição e no ciclo de vida de *Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830) (Diptera: Tephritidae). *An. Soc. Entomol. Brasil* 22: 57-62.
- Salles, L.A.B.de. 1993b.** Emergência de adultos de *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae) durante o outono e inverno em Pelotas, RS. *An. Soc. Entomol. Brasil* 22: 63-69.
- Salles, L.A.B.de & A. Kovaleski. 1990.** Moscas-das-frutas em macieira e pessegueiro no Rio Grande do Sul. *Hortisul* 1: 5-9.
- Shourkry, A. & M. Hafez. 1979.** Studies on the biology of the mediterranean fruit fly *Ceratitis capitata*. *Entomol. Exp. Appl.* 26: 33-39.
- Steck, G.J. 1991.** Biochemical systematics an population genetic structure of *Anastrepha fraterculus* and related species (Diptera: Tephritidae). *Ann. Entomol. Soc. Am.* 84: 10-28.
- Villa Nova, N.A., M.I. Pedro Jr., A.R. Pereira & J.C. Ometto. 1972.** Estimativa de graus-dia acumulados acima de qualquer temperatura base, em função de temperaturas máximas e mínimas. *Caderno de Ciências da Terra. São Paulo, USP, Instituto de Geografia* n° 30.
-