

BIOECOLOGIA DE ALABAMA ARGILLACEA

II. EVOLUÇÃO POPULACIONAL EM SEIS REGIÕES DO ESTADO DE SÃO PAULO, COM BASE EM SUAS EXIGÊNCIAS TÉRMICAS¹

J.R.P. PARRA, S. SILVEIRA NETO², P. KASTEN JUNIOR³ e O. BRUNINI⁴

RESUMO - O curuquerê-do-algodoeiro (*Alabama argillacea* Hübner (1818)) tem uma época definida de surto nas diferentes áreas do Estado de São Paulo. Tomando-se por base levantamentos realizados com armadilhas luminosas nas regiões de Assis, Campinas, Mococa, Piracicaba, Ribeirão Preto e Valinhos, determinou-se, em função destas épocas de seu aparecimento e das suas necessidades térmicas, o provável número de gerações desta praga nestas áreas durante o ano, numa tentativa de prever e controlar a sua evolução populacional dentro da cultura. As necessidades térmicas do curuquerê foram determinadas com base nos resultados biológicos obtidos em câmaras climatizadas reguladas a 20, 25, 30 e 35°C (UR de 60 ± 10% e fotófase de 14 h), com folhas da cultivar IAC-17, estimando-se a temperatura-base para as fases de ovo, lagarta, pré-pupa e pupa, pelo método do coeficiente de variação e encontrando-se valores, respectivamente, de 12,6; 9,3; 14,9 e 13,5°C. A constante térmica em graus dias (GD) foi estimada pela fórmula $K = y(t - a)$, sendo obtidos os valores de 37,20 GD, 195,97 GD, 10,10 GD e 110,35 GD para as fases de ovo, lagarta, pré-pupa e pupa, respectivamente. A partir destes resultados e de graus dias acumulados por pântada, utilizando-se as normais de cada localidade, estimou-se que o número de gerações pode variar de duas a sete para as regiões analisadas.

Termos para indexação: curuquerê-do-algodoeiro; temperatura-base; dinâmica populacional; previsão de surto; manejo de pragas.

BIOECOLOGY OF ALABAMA ARGILLACEA

II. THERMAL REQUIREMENTS AND NUMBER OF GENERATIONS IN THE STATE OF SÃO PAULO, BRAZIL

ABSTRACT - The cotton leafworm (*Alabama argillacea* Hübner (1818)) has, each year, a constant period of occurrence during the cotton growing season, in the State of São Paulo, Brazil. Surveys with light traps in six localities of the State (Assis, Campinas, Mococa, Piracicaba, Ribeirão Preto and Valinhos) were made in order to find out those periods. With its thermal requirements it was possible to know the number of its generations all through the year in order to provide basic data concerning this pest, as a prediction of its outbreak, and for improving control procedures in the crop. The thermal requirements of the cotton leafworm were determined based on the biological results obtained in climatic chambers set at 20, 25, 30 and 35°C (60 ± 10% relative humidity and a 14-hour photoperiod) with IAC-17 cultivar leaves. The threshold of development for the egg, larval, pre-pupal and pupal phases was calculated by the coefficient of variation method; values of 12.6; 9.3; 14.9 and 13.5°C, respectively, were found. The formula for obtaining those thermal requirement data was: $K = y(t - a)$. Values of 37.20, 195.97, 10.10 and 110.35 degree-days for the phases of egg, larva, pre-pupa and pupa, respectively, were obtained. Basing on the total sum of degree-days per "pântada" for the six localities, two to seven generations per year may occur.

Index terms: cotton leafworm, base temperature, population dynamics, outbreak prediction, pest management.

INTRODUÇÃO

O curuquerê-do-algodoeiro, *Alabama argillacea* Hübner (1818), se não for controlado convenientemente,

pode causar quebras de 30% na produção, devido à destruição da área foliar do algodoeiro (Almeida & Cavalcante 1965 e Marchini 1976).

Esta praga ocorre, anualmente, em maiores ou menores populações, dependendo das condições climáticas, em, praticamente, todos os locais onde se plante algodão no Estado de São Paulo. Entretanto, a espécie apresenta épocas definidas de aparecimento para cada região do Estado. Embora não seja totalmente esclarecido, alguns autores, como Calcagnolo (1965), consideram que estes períodos mais ou menos fixos coincidiriam com a migração do curuquerê das regiões algodoeiras do Brasil Central, no período de novembro a abril.

¹ Aceito para publicação em 9 de fevereiro de 1984.

Projeto financiado pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP). Trabalho apresentado no 7º Congresso Brasileiro de Entomologia - Fortaleza-CE.

² Engº-Agrº, Dr., Depart. de Entomol., Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - ESALQ, Caixa Postal 9, CEP 13400 - Piracicaba-SP.

³ Curso de Pós-Graduação em Entomologia, ESALQ. COPERSUCAR, CEP 14160 Sertãozinho, SP.

⁴ Engº-Agrº, Ph.D., Seção de Climatologia Agrícola, Instituto Agronômico de Campinas - IAC, Caixa Postal 28, CEP 13100 - Campinas-SP.

Assim, baseando-se em levantamentos populacionais deste inseto, através de armadilhas luminosas, em seis regiões do Estado, procurou-se, em função da época de aparecimento nestas áreas, prever o número provável de gerações, tomando por base suas necessidades térmicas, numa tentativa de prever e racionalizar a sua evolução populacional dentro da cultura.

MATERIAL E MÉTODOS

A flutuação populacional de *Alabama argillacea* Hübner (1818) foi baseada no trabalho de Silveira Neto (1972) para as regiões de Assis, Campinas, Mococa, Piracicaba, Ribeirão Preto e Valinhos (Fig. 1), no Estado de São Paulo, sendo instalada, em cada região, uma armadilha luminosa modelo "Luiz de Queiroz", provida de lâmpada fluorescente ultra-violeta de 15 watts, modelo F15T8BL da marca GE, conforme descrição de Silveira Neto & Silveira (1969). Tais aparelhos foram instalados em diferentes épocas, com outras culturas na área de influência de cada armadilha, além do algodoeiro, e que são relatadas na Tabela 1.

TABELA 1. Locais e épocas de instalação das armadilhas luminosas e respectivas culturas.

Local	Época	Cultura
Assis	06.69 - 05.70	soja, cana
Campinas	06.67 - 05.68	milho
Mococa	06.67 - 05.68	milho, abóbora
Piracicaba	05.65 - 04.66	cana, melão, milho
Ribeirão Preto	06.67 - 05.68	cana, milho
Valinhos	06.67 - 05.68	figo

As armadilhas foram ligadas uma noite por semana nos seus respectivos locais, sendo os insetos enviados, em sacos de plástico, ao Departamento de Entomologia da ESALQ, para identificação e catalogação mensal.

Baseando-se nos resultados biológicos de Kasten Junior & Parra (1984), obtidos em câmaras climatizadas reguladas a 20, 25, 30 e 35°C, UR de 60 ± 10%, fotofase de 14 h, com folhas da cultivar IAC-17, foi estimada a temperatura base para as fases de ovo, lagarta, pré-pupa, pelo método do coeficiente de variação (Arnold 1959).

A constante térmica (graus dias) para as fases de ovo,

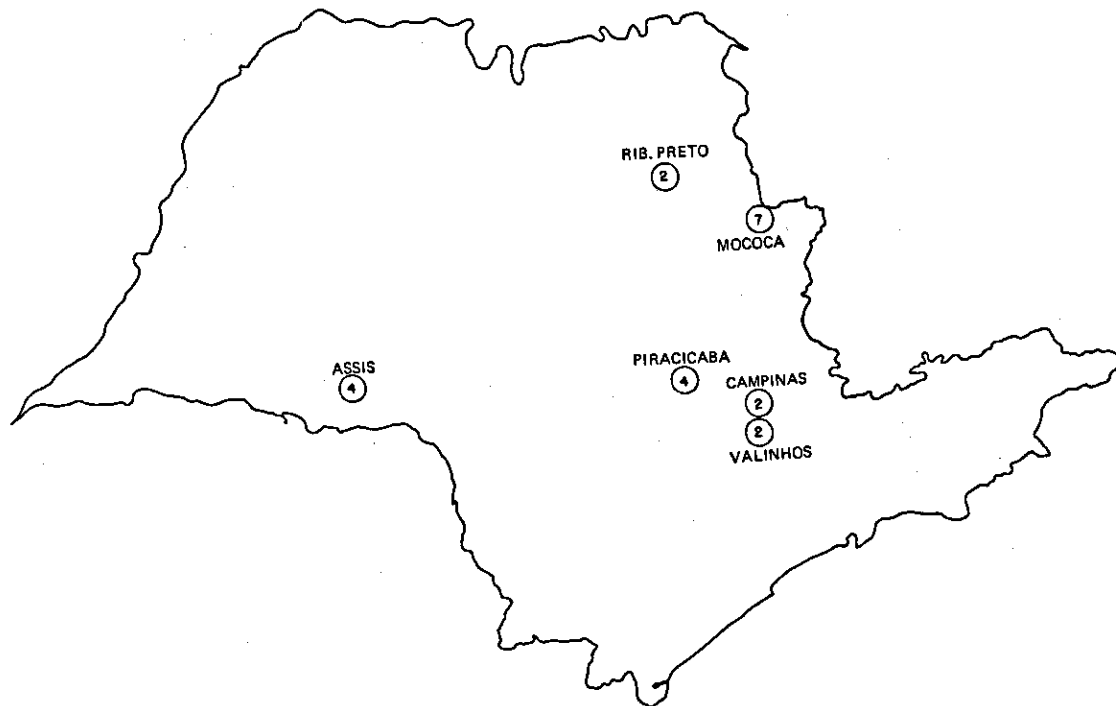


FIG. 1. Localidades do Estado de São Paulo onde foi realizado o levantamento populacional de *A. argillacea*, com armadilhas luminosas, com o número provável de gerações, tomando-se por base as suas necessidades térmicas.

lagarta, pré-pupa e pupa foi estimada pela fórmula $K = y(t - a)$, citada por Silveira Neto et al. (1976).

Tomando-se por base os levantamentos realizados nas seis regiões, determinou-se em função destas épocas de aparecimento de *A. argillacea* e das suas necessidades térmicas, o provável número de gerações nestas áreas. O cálculo de graus dias foi realizado, baseando-se em Villa Nova et al. (1972), sendo os dados normais de temperatura de cada localidade acumulados por pênstada, considerando-se as temperaturas bases determinadas em laboratório. Os dados de temperatura foram obtidos do arquivo de dados da Seção de Climatologia Agrícola do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), sendo processados no terminal do computador PDP-10-UNICAMP - Linguagem FORTRAN, da mesma seção.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O período de ocorrência de *Alabama argillacea* Hübner (1818) nas diferentes localidades com a respectiva percentagem por mês de coleta são apresentados na Tabela 2.

A presença do curuquerê-do-algodoeiro foi notada a partir de dezembro, em Mococa, sendo a sua população constatada, embora em menor proporção, até julho nesta localidade. Entretanto, a grande concentração populacional se deu no período de março a maio, nas regiões analisadas (Tabela 2 e Fig. 2).

A duração média das fases do ciclo biológico de *A. argillacea*, em diferentes temperaturas, na cultivar IAC-17, é apresentada na Tabela 3. Na Tabela 4, são apresentadas as temperaturas-bases e respectivas constantes térmicas para as fases de ovo, lagarta, pré-pupa e pupa do curuquerê-do-algodoei-

ro, calculadas a partir dos dados da Tabela 3.

Tomando-se por base estes dados de constantes térmicas e a época de ocorrência de *A. argillacea* (Tabela 2), foi possível observar que o número de gerações pode ser variável de duas (Campinas, Ribeirão Preto e Valinhos) a sete (Mococa), sendo que Assis e Piracicaba têm condições de apresentar, em função da temperatura, quatro gerações por ano (Fig. 2). Em termos médios, estes dados são próximos daqueles referidos por Calcagnolo (1965) que, a partir de resultados de laboratório, estimou que devem ocorrer de três a cinco gerações do curuquerê-do-algodoeiro nos algodoais de São Paulo. No presente trabalho, foi levado em consideração apenas o fator temperatura, por ser um dos mais importantes na flutuação populacional do inseto (Silveira Neto 1972) e por afetar diretamente a fase larval, pois, segundo Bleicher et al. (1983), as lagartas de *A. argillacea* são diretamente afetadas pelas condições de temperatura reinantes no algodoeiro, por terem preferência pela região apical da planta. Entretanto, poderão surgir maiores ou menores populações, em função também de umidade, disponibilidade e qualidade do alimento (Carvalho 1981), inimigos naturais (parasitóides, predadores e patógenos) (Andrade 1981), que poderão interagir com a temperatura, mas que não foram considerados no presente trabalho. Um outro aspecto a ser considerado é que, na presente pesquisa, foi determinado o número provável de ciclos em cada localidade, considerando gerações estanques, o que não ocorre na natureza; por outro lado, isto foi parcialmente contornado desde que

TABELA 2. Período de coleta e percentagem mensal de ocorrência de *A. argillacea* em seis localidades do Estado de São Paulo.

Localidades	Ocorrência mensal (%)								
	dez.	jan.	fev.	mar.	abr.	maio	jun.	jul.	ago.
Assis	-	-	-	7,4	47,2	40,4	1,2	3,8	-
Campinas	-	-	-	-	29,7	42,7	27,6	-	-
Mococa	9,2	13,1	17,8	19,9	18,9	13,5	5,0	2,6	-
Piracicaba	-	-	1,0	18,6	13,4	64,0	3,0	-	-
Ribeirão Preto	-	-	-	-	79,0	-	21,0	-	-
Valinhos	-	-	-	-	40,5	28,4	31,1	-	-

Fonte: Silveira Neto (1972).

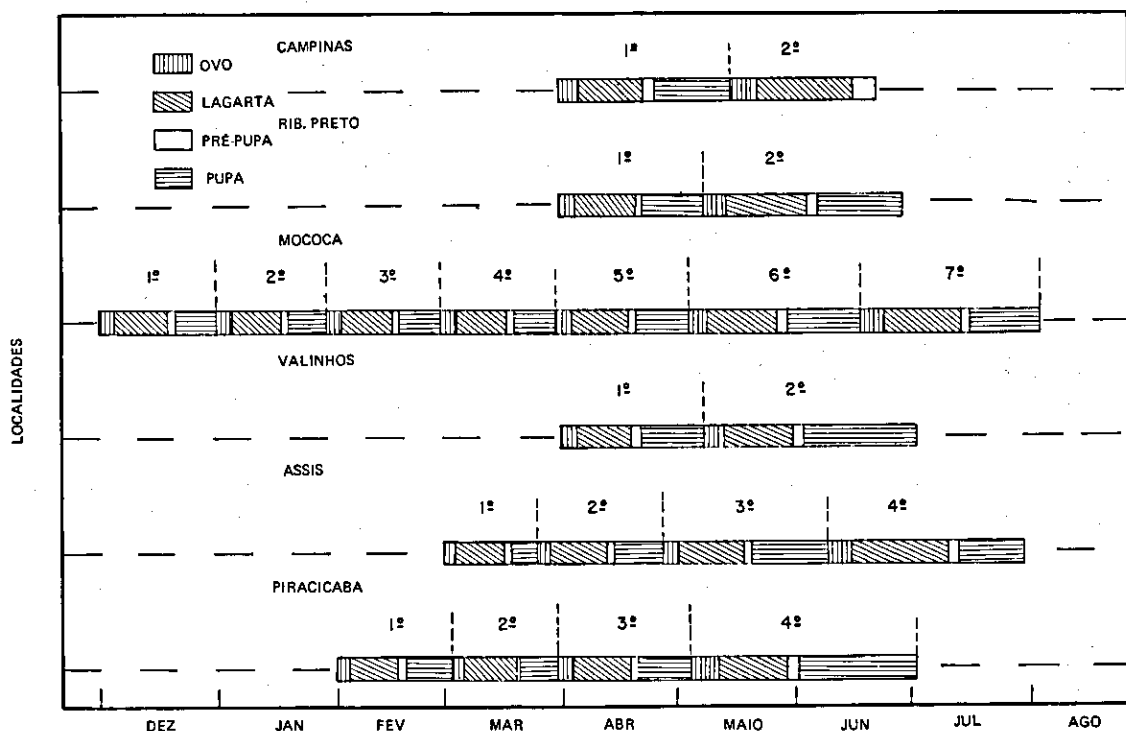


FIG. 2. Evolução de gerações de *A. argillacea*, em seis localidades do Estado de São Paulo, com base em sua constante térmica.

TABELA 3. Duração média das fases do ciclo biológico de *A. Argillacea* em diferentes temperaturas na cultivar IAC-17.

Temperatura (°C)	Duração (dias)				
	Ovo	Lagarta	Pré-pupa	Pupa	
				♂	♀
20	-	17,56	1,98	17,40	17,96
25	3,00	14,22	1,00	8,40	9,00
30	2,14	8,54	1,04	6,09	6,12
35	-	9,00	1,08	5,50	6,00

Fonte: Kasten Júnior & Parra (1984).

não foi considerado o período de pré-oviposição entre uma geração e outra, o que leva à superposição de gerações.

Sendo este o primeiro passo no sentido de previsão das diferentes fases do ciclo biológico do inseto, tomando-se por base a temperatura, sugere-se que sejam feitas pesquisas visando a comprovação

deste modelo no campo, principalmente para a fase de ovo em que os dados obtidos foram em pequeno número, apenas sendo considerados pelo alto valor de *r* obtido. Por outro lado, poderia também ser estudada a biologia de *A. argillacea* em temperaturas mais baixas, que se aproximassem da temperatura base. Entretanto, no presente trabalho,

TABELA 4. Temperaturas bases ($^{\circ}\text{C}$), determinadas pelo método do CV, das fases do ciclo de *A. argillacea*, com as respectivas constantes térmicas (GD).

Fase	Temperatura base ($^{\circ}\text{C}$)	Constante térmica ** (K) (GD)
Ovo	12,6	37,20 \pm 0,03
Lagarta	9,3	195,97 \pm 24,27
Pré-pupa	14,9	10,10 \pm 00,00
Pupa	13,5*	110,35 \pm 11,73

* = média de σ e φ 353,62

** = $K = \gamma(t - a)$ onde γ = tempo de desenvolvimento (dias);

t = temperatura do ambiente;

a = temperatura base

foram escolhidas as temperaturas de 20, 25, 30 e 35°C por ser o inseto de região neotropical, onde estas condições térmicas ocorrem frequentemente.

O que ficou bem claro com este trabalho é que, em função da temperatura, existem regiões que exigem maior atenção, pois poderão ocorrer até sete gerações durante o ciclo da cultura do algodoeiro.

CONCLUSÃO

Em função das exigências térmicas, podem ocorrer de duas a sete gerações de *Alabama argillacea* Hübner (1818) em São Paulo.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, P.R. & CAVALCANTE, R.D. Ensaio de campo visando o controle de *Alabama argillacea* Hübn. (1823), com novos inseticidas. O Biológico, São Paulo, 31(7):142-4, 1965.
- ANDRADE, C.F.S. de. Estudos ecológicos e patológicos da poliedrose nuclear de *Alabama argillacea* Hübner (1818) (Lepidoptera, Noctuidae). Campinas, UNICAMP, 1981. 153p. Tese Mestrado.
- ARNOLD, C.Y. The determination and significance of the base temperature in a linear heat unit system. Proc. Am. Soc. Hortic. Sci. St. Joseph, 74:430-45, 1959.
- BLEICHER, E.; MELO, A.B.P. de; JESUS, F.M.M. de & FERRAZ, C.T. Distribuição vertical de lagartas de *Alabama argillacea* (Hübner 1818) (Lepidoptera: Noctuidae) em plantas de algodoeiro herbáceo. An. Soc. Entomol. Brasil, 12(1):117-21, 1983.
- CALCAGNOLO, G. Principais pragas do algodoeiro. In: INSTITUTO BRASILEIRO DE POTASSA, São Paulo. Cultura e adubação do algodoeiro. São Paulo, 1965. p.319-89.
- CARVALHO, S.M. Biologia e nutrição quantitativa de *Alabama argillacea* Hübner (1818) (Lepidoptera, Noctuidae) em três cultivares de algodoeiro. Piracicaba, ESALQ, 1981. 97p. Tese Mestrado.
- KASTEN JUNIOR, P. & PARRA, J.R.P. Bioecologia de *Alabama argillacea* Hübner (1818) - I. Biologia em diferentes temperaturas, na cultivar de algodoeiro IAC-17. Pesq. agropec. bras., Brasília, 19(3):269-80, 1984.
- MARCHINI, L.C. Avaliação do dano do curuquerê-do-algodoeiro, *Alabama argillacea* Hübner (1818) (Lepidoptera, Noctuidae) em condições simuladas e redução de sua população através de isca tóxica. Piracicaba, ESALQ, 1976. 72p. Tese Mestrado.
- SILVEIRA NETO, S. Levantamento de insetos e flutuação da população de pragas da Ordem Lepidoptera, com o uso de armadilhas luminosas, em diversas regiões do Estado de São Paulo. Piracicaba, ESALQ, 1972. 183p. Tese Livre-Docência.
- SILVEIRA NETO, S. & SILVEIRA, A.C. Armadilha luminosa modelo "Luiz de Queiroz". O Solo, Piracicaba, 61(2):19-21, 1969.
- SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D. & VILLA NOVA, N.A. Manual de ecologia de insetos. São Paulo, Ceres, 1976. 419p.
- VILLA NOVA, N.A.; PEDRO JUNIOR, M.J.; PEREIRA, A.R. & OMETTO, J.C. Estimativa de graus-dia acumulados acima de qualquer temperatura base, em função das temperaturas máxima e mínima. Cad. Ci. Terra, São Paulo, 30:1-8, 1972.