**ASPECTOS BIOLÓGICOS DE *Alabama argillacea* (Hübner, 1818)
(LEPIDOPTERA-NOCTUIDAE) EM TRÊS ESTÁGIOS
FENOLÓGICOS DE DIFERENTES CULTIVARES
DE ALGODOEIRO**

MARCONE CÉSAR MENDONÇA DAS CHAGAS

Eng^o Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. JOSÉ DJAIR VENDRAMIM

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas, Área de Concentração: Entomologia.

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Dezembro, 1983

.ii.

Aos meus pais
e irmãos,
sogro e sogra

AGRADEÇO

À minha esposa
SHANJA, pelo estímulo e
compreensão e aos meus filhos
DIOGO e DANIEL,

DEDICO

AGRADECIMENTOS

- À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, pela oportunidade e facilidade concedidas para a realização do curso de Pós-Graduação;
- Ao Dr. José Djair Vendramim, Prof. Assistente Doutor do Departamento de Entomologia da ESALQ/USP, pela orientação no preparo e execução deste trabalho;
- Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela Bolsa de Estudos concedida no último ano de realização do curso de Pós-Graduação em Entomologia;
- Aos professores do Departamento de Entomologia da ESALQ/USP, pelos ensinamentos transmitidos, em especial ao Dr. Sinval Silveira Neto, Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Entomologia da ESALQ/USP, pelo estímulo e apoio durante o Curso;
- Ao Departamento de Sementes do Centro Nacional de Pesquisa do Algodão (CNPq) e a Seção de algodão do Instituto de Campinas (IAC) pelo fornecimento das sementes de algodão para execução dos trabalhos.

- Ao Eng^o Agr^o Francisco Ivaldo Oliveira Melo e Dr^a Marinêia de Lara Haddad pela orientação na análise estatística;
- Aos amigos Paulo Henrique Soares da Silva, Ervino Bleicher, Eleusio Curvelo Freire e Quelzia Maria Silva Melo, pela amizade e sugestões apresentadas;
- Ao Dr. Evôneo Berti Filho, do Departamento de Entomologia, da ESALQ/USP, pela colaboração prestada na elaboração do "Summary";
- A Estagiária Rosana Maria de Oliveira e ao técnico de laboratório Rogério de Paula Almeida, ambos do Depto de Entomologia ESALQ/USP pela colaboração na obtenção dos dados.
- Aos Funcionários da Biblioteca Central da ESALQ/USP pela atenção e auxílio na obtenção de referências bibliográficas;
- Aos colegas do curso de Pós-Graduação, pelo companheirismo e sugestões;
- E a todos aqueles que direta ou indiretamente, colaboraram na execução deste trabalho.

ÍNDICE

	<u>página</u>
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1. Ocorrência	4
2.2. Danos causados	7
2.3. Plantas hospedeiras	9
2.4. Resistência do algodoeiro à <i>A. argillacea</i> ...	10
2.5. Biologia	12
3. MATERIAL E MÉTODOS	19
3.1. Criação de manutenção	19
3.2. Biologia em três estágios de desenvolvimento do algodoeiro	22
3.2.1. Material vegetal utilizado	22
3.2.2. Condução dos experimentos	23
3.2.2.1. Fase de lagarta	24
3.2.2.2. Fase de pupa	26
3.2.2.3. Fase adulta	26
3.2.3. Análise estatística	27
3.2.4. Parâmetros climáticos	28
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
4.1. Fase de lagarta	29
4.2. Fase de pupa	33
4.3. Fase adulta	37
4.4. Considerações gerais	39

5. CONCLUSÕES	65
6. LITERATURA CITADA	67

LISTA DE TABELAS

<u>Tabela</u>	<u>Página</u>
1. Duração média e intervalos de confiança (I.C.) e de variação (I.V.) da fase larval de <i>A. argillacea</i> criada em folhas de diferentes cultivares de algodoeiro, nos estágios I (florescimento), II (frutificação) e III (abertura das maçãs). Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.....	45
2. Viabilidade larval de <i>A. argillacea</i> criada em folhas de diferentes cultivares de algodoeiro, nos estágios I (florescimento), II (frutificação) e III (abertura das maçãs). Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.....	47
3. Duração média e intervalo de variação (I.V.) da fase pupal de <i>A. argillacea</i> proveniente de lagartas criadas em folhas de diferentes cultivares de algodoeiro, durante o estágio de florescimento. Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.....	48

TabelaPágina

4.	Duração média e intervalo de variação (I.V.) da fase pupal de <i>A. argillacea</i> proveniente de lagartas criadas em folhas de diferentes cul- tivares de algodoeiro, durante o estágio de frutificação. Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.....	49
5.	Duração média e intervalo de variação (I.V.) da fase pupal de <i>A. argillacea</i> proveniente de lagartas criadas em folhas de diferentes cul- tivares de algodoeiro, durante o estágio de <u>a</u> bertura das maçãs. Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.....	50
6.	Duração média e intervalo de confiança (I.C.) da fase pupal de <i>A. argillacea</i> proveniente de lagartas criadas em folhas de diferentes cul- tivares de algodoeiro, nos estágios I (Flores <u>c</u> cimento), II (Frutificação) e III (Abertura das maçãs). Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.....	51

7. Viabilidade pupal de *A. argillacea* proveniente de lagartas criadas em folhas de diferentes cultivares de algodoeiro, nos estágios I (florescimento), II (frutificação) e III (abertura das maçãs). Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h. 53
8. Peso médio e intervalo de variação (I.V.) de pupas de *A. argillacea* provenientes de lagartas criadas em folhas de diferentes cultivares de algodoeiro, durante o estágio de florescimento. Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h. 54
9. Peso médio e intervalo de variação (I.V.) de pupas de *A. argillacea* provenientes de lagartas criadas em folhas de diferentes cultivares de algodoeiro, durante o estágio de frutificação. Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h. 55

TabelaPágina

10.	Peso médio e intervalo de variação (I.V.) de pupas de <i>A. argillacea</i> provenientes de lagartas criadas em folhas de diferentes cultivares de algodoeiro, durante o estágio de abertura de maçãs. Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.....	56
11.	Peso médio e intervalo de confinagem (I.C.) para pupas de <i>A. argillacea</i> provenientes de lagartas criadas em folhas de diferentes cultivares de algodoeiro, nos estágios I (florescimento), II (frutificação) e III (abertura das maçãs). Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.....	57
12.	Longevidade média e intervalo de variação (I.V.) de adultos de <i>A. argillacea</i> provenientes de lagartas criadas em folhas de diferentes cultivares de algodoeiro, durante o estágio de florescimento. Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.....	59

TabelaPágina

13.	Longevidade média e intervalo de variação (I.V.) de adultos de <i>A. argillacea</i> provenientes de lagartas criadas em folhas de diferentes cultivares de algodoeiro, durante o estágio de frutificação. Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.....	60
14.	Longevidade média e intervalo de variação (I.V.) de adultos de <i>A. argillacea</i> provenientes de lagartas criadas em folhas de diferentes cultivares de algodoeiro, durante o estágio de abertura das maçãs. Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.....	61
15.	Longevidade média e intervalo de confiança (I.C.) para adultos de <i>A. argillacea</i> provenientes de lagartas criadas em folhas de diferentes cultivares de algodoeiro, nos estágios I (florescimento), II (frutificação) e III (abertura das maçãs). Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$, fotofase: 14 h.....	62

TabelaPágina

16.	Parâmetros climáticos registrados durante o estudo da biologia (fase da lagarta) de <i>A. argillacea</i> em diferentes cultivares de algodoeiro, nos estágios I (florescimento), II (frutificação) e III (abertura de maçãs). Piracicaba - SP, 1983.....	64
-----	--	----

LISTA DE FIGURAS

<u>Figura</u>		<u>Página</u>
1.	Duração média da fase larval de <i>A. argillacea</i> criada em folhas de diferentes cultivares de algodoeiro, nos estágios I (florescimento), II (frutificação) e III (abertura das maçãs). Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.....	46
2.	Duração média da fase pupal de <i>A. argillacea</i> proveniente de lagartas criadas em folhas de diferentes cultivares de algodoeiro. Nos estágios I (florescimento), II (frutificação) e III (abertura das maçãs). Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.....	52
3.	Peso médio de pupas de <i>A. argillacea</i> provenientes de lagartas criadas em folhas de diferentes cultivares de algodoeiro, nos estágios I (florescimento), II (frutificação) e III (abertura das maçãs). Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$, fotofase: 14 h.....	58

4. Longevidade média de adultos de *A. argilla*
cea provenientes de lagartas criadas em fo
lhas de diferentes cultivares de algodoei-
ro, nos estágios I (florescimento), II
(frutificação) e III (abertura das maçãs).
Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; foto-
fase: 14 h.

ASPECTOS BIOLÓGICOS DE *Alabama argillacea*
(Hübner, 1818) (LEPIDOPTERA-NOCTUIDAE) EM
TRÊS ESTÁGIOS FENOLÓGICOS DE DIFERENTES
CULTIVARES DE ALGODOEIRO

Autor: MARCONE CÊSAR MENDONÇA DAS CHAGAS

Orientador: Prof. DR. JOSÉ DJAIR VENDRAMIM

RESUMO

Estudou-se a biologia de *A. argillacea* em diferentes cultivares do algodoeiro em três estágios de desenvolvimento das plantas, com o objetivo de conhecer alguns aspectos da relação inseto/planta que possam fornecer subsídios ao estudo de variedades resistentes. Os ensaios foram realizados em câmara climatizada mantida a $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$, UR $70 \pm 10^{\circ}\text{C}$ e fotofase de 14 horas, utilizando-se, como alimento, folhas de sete cultivares de algodoeiro herbáceo *Gossypium hirsutum* var. *latifolium* (IAC-17, IAC-18, IAC-19, PR-1, BR-1, CNPA-2 e SU-0450/8909) e uma de algodoeiro mocó *G. hirsutum* var. *marie galante* (Veludo C-71). Foram observados os seguintes parâmetros biológicos: duração e viabilidade larval, duração, peso e viabilidade pupal e longevidade dos adultos. Os resultados

obtidos não permitiram detectar nenhuma cultivar resistente ao curuquerê nos três estágios de desenvolvimento do algodoeiro. As viabilidades larval e pupal não foram afetadas pelas diferentes cultivares, em qualquer dos estágios estudados. O maior peso de pupa foi registrado no estágio de florescimento para todas as cultivares, sendo o menor, observado durante a abertura das maçãs, enquanto que, na frutificação, foi obtido a menor duração das fases larval e pupal. Os maiores valores de longevidade média de adultos foram observados nos estágios de florescimento e abertura das maçãs.

BIOLOGICAL ASPECTS OF *Alabama argillacea* (Hübner, 1818)
(LEPIDOPTERA-NOCTUIDAE) ON THREE PHENOLOGICAL STAGES
OF DIFFERENT COTTON CULTIVARS

Author: MARCONE CÉSAR MENDONÇA DAS CHAGAS

Adviser: Prof. Dr. JOSÉ DJAIR VENDRAMIM

SUMMARY

This research deals with the biology of *Alabama argillacea* (Hübner, 1818) (Lepidoptera, Noctuidae) on different cotton cultivars and on three stages of plant development, aiming to study some aspects of the insect/plant relationship, thus providing data for studying resistant varieties. The experiments were carried out in climatic chambers ($25^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$; $70 \pm 10\%$ RH; 14-hour photophase) and the larvae were fed with leaves of seven cultivars of herbaceous cotton *Gossypium hirsutum* var. *latifolium* (IAC-17, IAC-18, IAC-19, PR-1, BR-1, CNPA-2, SU-0450/8909) and one of perennial cotton *G. hirsutum* var. *marie galante* (Veludo C-71). The following parameters were observed: larval period and viability; pupal period, weight and viability, and adult longevity. The results obtained did not allow to detect any cultivar resistant to the cotton

leafworm on three stages of cotton development. The larval and pupal viabilities were not affected by the different cultivars in any of the stages studied. The highest pupal weight was observed in the blooming stage for all cultivars. The lowest one was observed during the boll opening, whereas the shortest periods of both larval and pupal phases were observed at the plant fruiting stage. The highest values of the mean longevity of adults were observed in the blooming and boll opening stages.

1. INTRODUÇÃO

O algodoeiro, além de produzir uma das fibras têxteis naturais mais importantes, propicia a industrialização de uma série de outros produtos. O consumo mundial de algodão e seus derivados vem crescendo anualmente, pois o algodoeiro, devido a sua grande capacidade de adaptação às mais diferentes condições climáticas, encontra-se disseminado em muitos países.

O Brasil é um dos grandes produtores mundiais de algodão, destacando-se os Estados do Paraná e São Paulo como os maiores produtores nacionais, tendo sido reponsáveis por 65,5% da produção de algodão em caroço no ano agrícola de 1981/82 (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1982).

Dentre os fatores que concorrem para reduzir a produtividade e a qualidade das fibras do algodão, situam-se as pragas e, dentre estas, o curuquerê-do-algodoeiro, *Alabama argillacea* (Hübner, 1818), destaca-se como uma das mais importantes.

A desfolha, provocada pelo ataque deste inseto, traz maiores conseqüências ao algodoeiro quando é seguida por um período de estiagem prolongado, o que desfavorece a recuperação das plantas. Esta destruição de área foliar, além de reduzir a capacidade fotossintética das plantas, provoca, ainda, a maturação precoce das maçãs diminuindo seu peso e influenciando negativamente nas características das fibras, provocando, conseqüentemente, uma redução na produção e no valor comercial da pluma.

No Estado de São Paulo, o curuquerê ocorre regularmente, na cultura algodoeira, geralmente nos meses de janeiro a junho, com acme populacional em abril (SILVEIRA NETO, 1972) ou maio (Botelho *et alii*, 1976) e, quando não controlado, pode causar prejuízos superiores a 30% (ALMEIDA E CAVALCANTE, 1966).

Embora essa praga venha sendo controlada sistematicamente por produtos químicos, bem como a constante elevação dos seus custos, têm estimulado a pesquisa de outros métodos de controle, dentre os quais, o uso de variedades resistentes configura-se como um dos mais promissores.

Assim, objetiva-se nesse trabalho, conhecer alguns aspéctos básicos da relação inseto/planta visando fornecer subsídios para o desenvolvimento de variedades resistentes a partir do estudo da biologia de *A. argillacea* em diferentes cultivares do algodoeiro em três estágios de desenvolvimento das plantas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Ocorrência

A. argillacea é uma espécie da fauna americana e sua dispersão abrange quase todos os países do continente. Partindo dos trópicos, as migrações desse inseto atingem, em direção ao sul, o extremo meridional da Argentina e, em direção ao Norte, toda região algodoeira dos Estados Unidos e, às vezes, também o Canadá (CALGAGNOLLO, 1965).

De acordo com RILEY (1885), além da região continental, *A. argillacea* é encontrada também nas ilhas circunvizinhas ao continente americano.

A primeira observação de ocorrência dessa praga, foi feita, nos EUA em 1793 (RILEY, 1885; HUNTER, 1912 e BROWN e WARE, 1958).

No Brasil, a primeira referência do curuquerê-

-do-algodoeiro foi feita por Gabriel Garcia de Souza, em 1587 (CALCAGNOLO, 1965).

BRITO (1935) constatou que o curuquerê pode ser encontrado de dezembro a abril no Estado de Minas Gerais, causando grandes prejuízos ao algodoeiro.

Segundo LADEIRA (1957), o aparecimento de *A. argillacea* nos algodoads do Centro-Sul do país, dá-se a partir de dezembro ou janeiro.

No Estado da Bahia, o ataque da praga pode ocorrer tanto no início do ciclo (14 dias após a emergência das plantas) como durante todo o ciclo da cultura (FREIRE *et alii*, 1973), enquanto que nos outros Estados do Nordeste Brasileiro, o curuquerê é considerado praga inicial, podendo ocorrer esporadicamente no final da cultura (BLEICHER, 1980).

GALLO *et alii* (1978) referiram-se à ocorrência de *A. argillacea* entre os meses de janeiro e abril, salientando que, nos Estados de Minas Gerais e Goiás, este inseto pode aparecer antes.

Através de estudos de flutuação populacional dessa praga em diferentes locais do Estado de São Paulo, SILVEIRA NETO (1972) concluiu que o curuquerê ocorre de dezembro a julho, sendo que no município de Piracicaba, o acme se verifica no mês de abril, enquanto BOTELHO *et alii* (1976) verifi-

caram, em estudos semelhantes, em quatro municípios desse estado, que a ocorrência de *A. argillacea*, se dá de janeiro a junho, sendo, no município de Piracicaba, o acme registrado no mês de maio.

Já, para a região Nordeste, SANTOS (1977), também através de estudos da flutuação desse inseto, no município de Canindé, no Estado do Ceará, observou que o aparecimento do inseto na cultura do algodoeiro Mocô, ocorre nos primeiros dias de janeiro, não se constatando mais sua presença a partir da segunda quinzena de maio.

Além de referências a estágios hibernantes desse inseto (CALCAGNOLO, 1965), inúmeras teorias foram estabelecidas na tentativa de explicar o seu aparecimento, sendo que a migração cíclica parece ser a explicação mais viável, pois baseia-se na grande capacidade de voo desse noctuídeo (GAINES, 1957; LADEIRA, 1957; PARENCIA e RAINWATER, 1964; GLICK e GRAHAM, 1965; SILVEIRA NETO, 1972; HENDRICKS *et alii*, 1975).

Segundo CALCAGNOLO (1965), ocorrem de três a cinco gerações de curuquerê durante todo o ciclo do algodoeiro, sendo que cada geração ocorre após um período médio de 24 dias. Dessa forma, os primeiros adultos seriam responsáveis pelo estabelecimento da praga, e as últimas gerações dariam origem aos adultos migrantes, o que aliás, coincide justamente com a época de ocorrência dos picos populacionais do inseto.

PARRA *et alii* (1980) determinaram os valores de constante térmica para as fases de ovo, lagarta, pré-pupa e pupa de *A. argillacea*, possibilitando assim, o estabelecimento do provável número de gerações desse inseto nas diferentes regiões onde é cultivado o algodoeiro.

2.2. Danos causados

Segundo SANTOS (1980), este inseto consiste no desfolhador mais importante do algodoeiro. A voracidade dessa praga acentua-se quando não são tomadas medidas de controle (VEGA, 1939; PYENSON, 1940; GALLO, 1951; LADEIRA, 1957; PARÊNCIA *et alii*, 1962; CALCAGNOLO, 1965).

As lagartas das primeiras gerações, destruindo as folhas, podem interferir na maturação das maçãs. Em infestações severas, durante qualquer geração, causam a desfolha total das plantas alimentando-se, às vezes, superficialmente das maçãs e podendo mesmo "roer" os ramos mais finos (HUNTER, 1912 e SNIPES, 1940).

SEÁRA (1970), trabalhando com algodoeiro Mocó, relatou que houve um retardamento de um mês no ciclo floral das plantas, quando medidas curativas contra o curuquerê não foram tomadas, e que, nas parcelas que receberam tratamento químico durante os ataques da praga, deixou de haver uma perda de produção da ordem de 35%.

Segundo SOLIS (1974), *A. argillacea* é uma das principais pragas que atacam o algodão na Venezuela. O desfolhamento provocado pelas lagartas deixa a planta reduzida ao "talo", por ocasião de ataques intensos.

GALLO *et alii* (1978) relatam que as lagartas do curuquerê atacam o limbo das folhas, devorando-as quase totalmente. Quando o ataque se dá por ocasião da abertura das maçãs, ocorre a maturação forçada das mesmas, diminuindo a resistência das fibras.

Estudos de avaliação de danos de *A. argillacea* em algodoeiro, desenvolvidos por MARCHINI *et alii* (1978), evidenciaram que a produção de algodão, peso do capulho e das sementes, e a porcentagem de uniformidade da fibra foram influenciadas pelos níveis de população da praga até 135 dias, não proporcionando mais danos econômicos após este período. Observações similares foram relatadas por BERRY e ABREGO (1953). Segundo SNIPES (1940) e METCALF e FLINT (1962), as plantas, em estágio adiantado de crescimento, são menos afetadas pelas lagartas, podendo mesmo o ataque deste inseto ser benéfico à cultura, provocando maturação rápida das maçãs, uniformidade na abertura dos capulhos e produção de fibras e sementes de melhor qualidade.

BLEICHER (1980) observou ataques de *A. argillacea*, no município de Catolé do Rocha (PB), no ano de 1980, em folhas cotiledonares, com redução de 100% no "stand" da cultura.

Com relação ao consumo de área foliar, MARCHINI (1976) constatou que a área consumida durante todos os estágios larvais foi de $68,62 \text{ cm}^2$, sendo que, no 1º instar larval, o consumo foi de $0,96 \text{ cm}^2$ e de 2,20; 5,16; 9,11; 18,54 e $32,65 \text{ cm}^2$ nos 2º, 3º, 4º e 5º instares, respectivamente.

2.3. Plantas hospedeiras

São raras as observações referentes aos hospedeiros de *A. argillacea* que não seja o algodoeiro. BRITO (1935), MITCALF e FLINT (1962) e CAVALCANTE (1978) consideram o algodoeiro como seu único hospedeiro.

HAYWARD (1943) referiu-se ao curuquerê-do-algodoeiro sobre peroba branca (*Sapota gonocarpa*), angélica-do-mato (*Guettarda angelica*), erva-mate (*Ilex paraguariensis*) e caruru-de-porco (*Amaranthus* spp.).

LUKEFAHR e MARTIN (1965) relataram a ocorrência de *A. argillacea* em *Cienfuegosia affinis*, *C. heterophylla*, *C. sulphurea* e *Thespesia populnea*, que são malváceas com ampla distribuição nas Américas do Norte e do Sul.

SINHA (1982), estudando o controle integrado de pragas, na Guiana, relatou que as pragas mais comumente encontradas em *Vigna unguiculata* foram *Spodoptera frugiperda* e *A. argillacea*.

Quanto à fonte de alimentação de *A. argillacea*, GAINES (1957) concluiu que este inseto, na fase larval é primariamente filófago, podendo, porém, após a destruição das folhas, atacar os frutos.

Os adultos, segundo VEGA (1939), se alimentam do néctar das flores e suco de frutas, como uva, pêssago e figo-da-índia, geralmente já danificados por outros insetos. De acordo com LIMA(1950), as mariposas do curuquerê se alimentam de figo, uva, melão e outros frutos. METCALF e FLINT (1962) sugeriram que o adulto se utiliza de espinhos resistentes, situados na extremidades distal da probóscida, para perfurar os frutos.

2.4. Resistência do algodoeiro à *A. argillacea*

O número de trabalhos relacionados à resistência do algodoeiro à *A. argillacea* é bastante reduzido, o que pode ser comprovado através da revisão efetuada por SCHUSTER (1980), em que o autor, efetuando um levantamento dos trabalhos relacionados à resistência do algodoeiro a insetos, não faz qualquer referência à *A. argillacea*.

Contudo, apesar de escassos, alguns trabalhos referentes ao assunto podem ser citados. Uma das primeiras observações relacionados à resistência do algodoeiro ao curu-

querê foi feita por LUKEFAHR e RHYNE (1960), que constataram menores infestações de *A. argillacea* em plantas desprovidas de nectários extra-florais ("nectariless"). O número de pupas e/ou lagartas encontrado na variedade com nectários excedeu, em muitas vezes, as sem nectários, nos dois experimentos realizados. A não preferência do curuquerê por plantas de algodão desprovidas de nectários extra-florais, foi posteriormente confirmada por LUKEFAHR *et alii* (1965).

Estudos realizados no Centro Nacional de Pesquisa do Algodão da EMBRAPA por BLEICHER (1980) mostram o efeito de diferentes genótipos de algodoeiro no desenvolvimento de *A. argillacea*. O autor verificou diferenças significativas no peso das lagartas, com cinco dias de idade, sendo que o menor peso foi apresentado pelos genótipos CNPA 78/3B. (*Gossypium hirsutum* var. *marie galante*) e BR-1 (*G. hirsutum* var. *latifolium*), enquanto o melhor desenvolvimento do inseto foi observado nos genótipos Mocozinho (*G. hirsutum* var. *marie galante*) e Rim-de-boi da Paraíba (*G. barbadense*).

CARVALHO (1981), estudando a biologia de *A. argillacea*, em três cultivares de algodoeiro (IAC-16, IAC-17 e IAC-18), verificou que as fêmeas originadas de lagartas criadas na cultivar IAC-17, foram as que tiveram a pior performance, apresentando número de posturas, número total de ovos, duração do período de postura, fertilidade e longevidade, inferiores às demais cultivares. As pupas, obtidas na cultivar

IAC-16 foram mais pesadas e apresentaram duração do estágio maior que nas demais cultivares.

2.5. Biologia

Como ainda não se conseguiu a criação dessa espécie em dieta artificial, os resultados aqui relatados referem-se exclusivamente ao desenvolvimento do inseto em folhas de algodoeiro.

Um dos primeiros trabalhos referentes à biologia do curuquerê foi desenvolvido por RILEY (1885). Segundo esse autor, a oviposição desse inseto ocorre apenas durante a noite, sendo depositados, em média, 400 ovos por fêmea, com um número variável de 4 a 45 ovos por dia, para um período de oviposição de cerca de 21 dias. O período de incubação variou de 3 a 4 dias enquanto a duração das fases larval e pupal foi de 7 a 21 e 7 dias, respectivamente.

HUNTER (1912) verificou que as fêmeas dessa espécie depositam cerca de 500 ovos, com um período de incubação de 3 a mais de 20 dias, dependendo da temperatura. O estágio pupal apresentou uma duração variável entre 7 e 24 dias.

CREIGHTON (1936) constatou, para a praga em questão, um período de pré-oviposição de 3 dias, sendo os ovos colocados na superfície das folhas. Cada fêmea depositou, em média, 1301 ovos, em um período de 12 dias. As lagartas apresentaram uma duração média de 15,4 dias, variando entre 12 e 20 dias, com 5 a 6 ínstaes, e a pupa, 8,8 dias.

Já, de acordo com OLIVEIRA (1936), a capacidade de postura do curuquerê-do-algodoeiro foi de mais de 600 ovos por fêmea, colocados em número de 20 a 30 por noite, durante um mês, aproximadamente. O período de incubação foi de 4 a 6 dias. A fase pupal durou cerca de 10 dias ou mais, podendo atingir até um mês, de acordo com a temperatura. Do ovo à emergência do adulto, foram necessários 20 a 30 dias, ou mais. As mariposas apresentaram longevidade máxima de 60 dias.

VEGA (1930), por outro lado, observou uma capacidade de postura média de 500 ovos, sendo estes colocados na superfície dorsal das folhas. A eclosão das lagartas se deu após 4 a 6 dias, dependendo das condições climáticas.

Segundo SNIPES (1940), as fêmeas do curuquerê-do-algodoeiro apresentam uma capacidade de postura de 400 ovos, aproximadamente. O período de incubação, em condições favoráveis, é de 3 a 4 dias. A duração total do ciclo é de

cerca de 1 mês, com 3 a 7 gerações por ano.

LIMA (1950), referindo-se à *A. argillacea*, estabeleceu que as mariposas depositam, aproximadamente de 400 a 500 ovos durante toda a sua vida, tendo o período de incubação dos ovos a duração de 3 a 5 dias. O máximo desenvolvimento das lagartas é atingido com 2 a 3 semanas, após 4 a 5 ecdises. O período pupal dura de 6 a 8 dias, de acordo com as condições climáticas, ocorrendo de 2 a 4 gerações por ano.

GALLO (1951) relatou que as fêmeas do curuquerê depositam 500 ovos, com período de incubação de 3 a 5 dias. O inseto apresenta um período larval de 14 a 21 dias, com 5 ínstares. A duração da fase pupal é de 6 a 8 dias, podendo atingir até 30 dias, dependendo da temperatura.

A duração dos períodos larval e pupal, observada por WHITCOMB (1954), foi de 10 a 14 e 5 a 8 dias, respectivamente, com um ciclo total de 21 a 28 dias.

LADEIRA (1957) constatou um período pupal de *A. argillacea* de 8 a 12 dias, enquanto a longevidade dos adultos oscilou entre 25 e 35 dias. O número de ovos depositados por fêmea foi superior a 200.

BROWN e WARE (1958) verificaram um período de incubação desse inseto variando de 3 a 20 dias, enquanto a duração dos estágios larval e pupal variou de 10 a 20 e 7 a 28

dias, respectivamente.

Por outro lado, METCALF e FLINT (1962) verificaram um estágio larval de 14 a 21 dias, sendo o ciclo total da praga de 30 dias, ocorrendo 3 ou 4 gerações por ano.

LUKEFAHR e MARTIN (1964), investigando o efeito do alimento fornecido aos adultos de vários lepidópteros, constataram que a longevidade de machos e fêmeas de *A. argillacea* foi de 13,3 e 14,3 dias, respectivamente, quando estes eram alimentados com solução açucarada, comparada com 6,2 e 7,2 dias, quando alimentados apenas com água. A porcentagem de fêmeas férteis que foi de 44% quando alimentadas com água, passou para 84% quando elas receberam solução açucarada como alimento. A postura, de 90 ovos em média, com 87,4% de viabilidade, foi aumentada para 451 ovos, com 96,2% de viabilidade, quando a água foi substituída por solução açucarada.

CALCAGNOLO (1965) observou que as fêmeas colocam, em média, 800 ovos, sendo a média diária por mariposa de 60 a 65 ovos. A duração da fase de lagarta é, em média, de 18,9 dias, com ocorrência de 6 ínstaes. A fase pupal varia de 7 a 21 dias, com média de 10,6. A longevidade média dos adultos atinge cerca de 21,4 dias com oscilação entre 11,8 e 30,5 dias, ocorrendo, durante todo ciclo da cultura de algodão, de 3 a 5 gerações.

Estudando o curuquerê-do-algodoeiro, em laboraa

tório, MARCHINI (1976) registrou um período de pré-oviposição de 2 a 3 dias com 7 a 9 dias de postura. A capacidade de postura das fêmeas foi de 414 ovos. O estágio larval observado foi de 9 a 13 dias e a duração do estágio pupal de 9 a 12 dias. A longevidade média dos adultos foi de 13 dias.

Por outro lado, HABIB (1977), estudando a biologia dessa espécie em diferentes temperaturas e umidades relativas, verificou que o estágio larval apresenta 6 ínstares, variando de $11,5 \pm 0,11$ a $22,49 \pm 0,17$ dias. O estágio de pupa variou de $7,8 \pm 0,06$ a $13,33 \pm 0,10$ dias, sendo a longevidade do adulto variável de $10,87 \pm 0,33$ a $26,81 \pm 0,43$ dias e o ciclo completo de $35,30 \pm 0,40$ a $66,74 \pm 0,74$ dias, dependendo da temperatura e umidade relativa do ambiente.

Segundo CAVALCANTE (1978), a fêmea de *A. argil*l*lacea* coloca 500 ovos, em média, sendo a duração do estágio do ovo de 6 dias, e o de lagarta de 20 dias, com 4 a 5 mudas.

HABIB (1978), observando o desenvolvimento do curuquerê, em duas variedades de *Gossypium barbadense* e uma variedade comercial de *G. hirsutum*, concluiu que as três variedades de algodoeiro se comportaram igualmente como hospedeiro da praga. O autor avaliou ainda, o efeito de diferentes dietas (solução de açúcar a 20%, banana, uva, figo e água) para os adultos, observando a longevidade e postura das fêmeas, nessas dietas. A melhor performance do adulto foi observada na solução de açúcar, embora o inseto se mantivesse

vivo e também fizesse postura, quando alimentado nas demais dietas testadas.

KASTEN (1980), comparando o efeito de diferentes temperaturas (20, 25, 30 e 35°C) na biologia de *A. argillacea*, em algodoeiro 'IAC-17', constatou que a temperatura ideal para o desenvolvimento desse inseto é 25°C. Nessa temperatura, o período de incubação foi de 3 dias, com duração média da fase larval de 14,22 dias e viabilidade dessa fase de 90%, enquanto as fases de pré-pupa e pupa duraram, em média, 1 e 8,4 a 9 dias respectivamente, com peso médio das pupas de 227,35 mg e viabilidade pupal de 94,5%. Ainda à 25°C, a duração total do ciclo foi de 26,88 dias, sendo a capacidade de postura por fêmea, em média, de 327,47 ovos, com longevidade média de 9,97 dias para os machos e 13,64 dias para as fêmeas.

CARVALHO (1981), estudando a biologia dessa espécie, em três cultivares de algodoeiro, verificou que não houve diferença estatística significativa na duração dos estágios larval e pupal, peso de pupa e longevidade dos adultos. Os principais resultados observados nas cultivares IAC-16, IAC-17 e IAC-18 foram, respectivamente: duração média do estágio larval, 12,23; 11,43 e 11,24 dias; viabilidade larval, 100,0; 97,14 e 98,57%; duração média do estágio pupal, 8,02; 7,61 e 7,63 dias; viabilidade pupal, 100,0; 98,53 e 95,65%;

peso médio das pupas, 217,71; 221,77 e 234,16 mg e longevidade média dos adultos, 19,35; 22,29 e 18,73 dias.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado com *Alabama argillacea* (Hübner, 1818) (Lepidoptera, Noctuidae) em algodoeiro, *Gossypium hirsutum* L., nos laboratórios de Biologia do Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, em Piracicaba.

3.1. Criação de manutenção

A criação de manutenção foi iniciada a partir de insetos coletados, nas fases de lagarta e pupa, em algodais da região de Guaíra, SP. Periodicamente, eram introduzidos indivíduos "selvagens" provenientes de campos de algodão do município de Tietê, SP, bem como, da área experimental do Departamento de Entomologia da ESALQ, de tal modo a permitir a utilização, em todas as etapas do trabalho, de lagartas

da geração F_3 , contada a partir da coleta inicial de insetos no campo ou da introdução da população "selvagem".

A sala de criação foi mantida à $25 \pm 2^\circ\text{C}$, umidade relativa de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 14 horas.

Nessa criação, os ovos, obtidos em gaiolas de acasalamento e postura, eram colocados sobre papel de filtro umedecido, que era mantido entre duas tampas de placa de Petri de 10 cm de diâmetro por 2 cm de altura, sendo o conjunto (placa de incubação) vedado com fita adesiva.

As lagartas recém-eclodidas eram colocadas em placas de Petri de 15 cm de diâmetro por 2 cm de altura, cobertas com tecido de "voil", preso à borda da placa através de um fio de elástico. O referido tecido foi utilizado para permitir aeração e assim evitar uma possível contaminação por microrganismos. A densidade populacional inicial não era controlada porém, a partir do 5º dia, eram mantidas de 20 a 30 lagartas por placa de criação. As lagartas eram alimentadas com folhas de algodoeiro cultivar IAC-17, coletadas de plantas mantidas em condições de campo. A troca do alimento era feita diariamente em virtude do ressecamento relativamente rápido, devido, principalmente, ao tipo de tecido utilizado para cobertura das placas.

As lagartas permaneciam nas placas de criação até atingirem a fase de pupa. Após 24 horas de sua formação,

as pupas aparentemente normais, eram "sexadas" (BUTT e CANTU, 1962) e transferidas, em número de 3 casais, para as gaiolas de acasalamento e postura, onde ocorria a emergência dos adultos. Foram utilizadas gaiolas cilíndricas de PVC rígido de coloração branca, de 20 cm de altura por 10 cm de diâmetro, apoiadas em tampas de placa de Petri, forradas com papel de filtro e cobertas com plástico transparente, incolor e perfurado para permitir ventilação. O plástico era mantido preso à gaiola através de um fio de elástico. As paredes internas da gaiola eram revestidas com papel sulfite branco para servir de substrato de postura.

O alimento dos adultos consistiu de solução de mel à 10%, a qual era colocada em um recipiente de vidro, com 10 ml de capacidade, com tampa de plástico, perfurada no centro, onde era introduzido um rolo dental Johnson's que, em contacto com a solução nutritiva, fornecia alimento aos adultos por capilaridade. A cada dois dias, procedia-se a limpeza das gaiolas, com a troca dos recipientes de alimentação, bem como, do substrato de postura.

A coleta dos ovos era feita retirando-se os papéis de postura das gaiolas, os quais eram recortados em pequenos pedaços e transferidos para as placas de incubação conforme descrito anteriormente.

3.2. Biologia em três estágios de desenvolvimento do algodoeiro

3.2.1. Material vegetal utilizado

O estudo de biologia de *A. argillacea* foi desenvolvido com as seguintes cultivares de algodoeiro.

IAC-17: *G. hirsutum* var. *latifolium*

IAC-18: *G. hirsutum* var. *latifolium*

IAC-19: *G. hirsutum* var. *latifolium*

Veludo C-17: *G. hirsutum* var. *marie galante*

PR-1: *G. hirsutum* var. *latifolium*

BR-1: *G. hirsutum* var. *latifolium*

CNPA-2: *G. hirsutum* var. *latifolium*

SU-0450/8909: *G. hirsutum* var. *latifolium*

Embora a cultivar IAC-17 tenha sido utilizada na criação de manutenção da espécie em questão, ela foi incluída entre as cultivares testadas já que, segundo BOLLER (1972), a adaptação de um inseto a um substrato alimentar, ocorre, de modo geral, após 5 a 7 gerações e, no presente trabalho utilizaram-se sempre insetos criados em 'IAC-17' por duas gerações.

As sementes das três primeiras cultivares fo-

ram fornecidas pela Secção de algodão do Instituto Agronômico de Campinas (IAC), SP e as demais, pelo Centro Nacional de Pesquisa do Algodão (CNPA) da EMBRAPA, Campina Grande, PB.

O material foi semeado no campo experimental do Departamento de Entomologia, em 08.12.1982, em solo do tipo Latossolo Vermelho Orto, série "Luiz de Queiroz". Para reduzir possíveis efeitos do local de plantio no alimento a ser fornecido às lagartas, as cultivares foram instaladas em 4 blocos distintos, semeando-se, em cada um deles, uma linha de 5 m de comprimento de cada cultivar mantendo-se entre linhas um espaçamento de 1 m. O desbaste foi realizado 30 dias após a germinação, sendo então mantidas, 5 plantas por metro linear.

3.2.2. Condução dos experimentos

Os experimentos foram conduzidos em câmara climatizada regulada à temperatura de $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$, umidade relativa de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 14 horas.

Os aspectos biológicos de *A. argillacea* foram estudados em três experimentos isolados, cada qual relacionado a um estágio do desenvolvimento da cultura do algodão, a saber:

1º experimento: plantas em fase de florescimen
to (Estágio I);

2º experimento: plantas em fase de frutificação (Estágio II);

3º experimento: plantas em fase de abertura das maçãs (Estágio III).

Estes estágios foram determinados de forma subjetiva e sendo assim, não correspondem àqueles definidos por BLEICHER e JESUS (1983). Portanto, os estágios I, II e III, no presente trabalho, correspondem aos 3º, 4º e 5º estágios fenológicos do algodoeiro referidos por esses autores.

Em relação à cultivar Veludo C-71, que, além de ser mais tardia que as demais, necessita de dias curtos para o florescimento, o estabelecimento dos referidos estágios foi feito com base nas demais cultivares. Assim, consideraram-se os estágios de florescimento, frutificação e abertura das maçãs para aquela cultivar como sendo as épocas em que essas fases do desenvolvimento ocorreram nas demais cultivares.

3.2.2.1. Fase de lagarta

No primeiro experimento, as lagartas recém-eclodidas, oriundas da criação de manutenção, foram transferidas para tubos de vidro, com 2,5 cm de diâmetro e 8,5 cm de altura, tampados com algodão e acondicionados em grades de madeira. Inicialmente, foram colocadas duas lagartas por tubo, mantendo-se, a partir do terceiro dia, apenas uma lagarta por recipiente, com um total de 30 tubos para cada cultivar.

As lagartas foram alimentadas com folhas de algodoeiro das diferentes cultivares, coletadas ao acaso, das parcelas no campo. Antes de serem oferecidas às lagartas, as folhas eram lavadas em água corrente e, a partir do 5º dia de idade das lagartas, as folhas passaram a ser tratadas com Miconostatin (Nistatina) à 0,1%. Para tal, as folhas eram imersas em um recipiente contendo a solução por aproximadamente 1 minuto e mantidas para secarem ao ar livre. As trocas de alimento eram feitas a cada 48 horas, ocasião em que também era feita a limpeza dos tubos de vidro, retirando-se os detritos de alimento, fezes e o excesso de umidade presente, com auxílio de algodão e pinça.

Como a mortalidade das lagartas foi relativamente alta nos primeiros ínstares, em todos os tratamentos, ocasionada, provavelmente, por patógenos e/ou manipulação excessiva dos insetos por ocasião da troca de alimento, a metodologia, no segundo e terceiro experimentos, teve uma pequena alteração na fase inicial de criação. Assim, nesses experimentos, as lagartas recém-eclodidas foram transferidas para recipientes formados por duas tampas de placa de Petri de 10 cm de diâmetro por 2 cm de altura, vedadas com fita adesiva. Em cada recipiente, correspondente a uma cultivar, foram colocadas 60 lagartas, as quais foram alimentadas com folhas previamente tratadas, como descrito anteriormente. As lagartas permaneceram em placas até o terceiro dia de idade, quando en-

tão, foram individualizadas em tubos de vidro (8,5 cm de altura x 2,5 cm de diâmetro) sendo os demais procedimentos idênticos aos adotados no primeiro experimento. Para os três experimentos, a viabilidade larval foi calculada apenas a partir do terceiro dia de idade das lagartas.

3.2.2.2. Fase de pupa

As pupas obtidas foram transferidas para tubos de vidro, idênticos àqueles utilizados no período de alimentação, tampados com algodão e, após 24 horas de idade, foram "sexadas", pesadas em balança eletrônica modelo SAUTER, com precisão de 0,01 g e colocadas em grades de madeira, idênticas às mencionadas no item 3.2.2.1.

3.2.2.3. Fase adulta

À medida que emergiam, os adultos eram agrupados em casais e transferidos para gaiolas de acasalamento e postura, onde eram alimentados de modo semelhante ao adotado na criação de manutenção. Foram agrupados em cada gaiola apenas indivíduos emergidos num mesmo dia. De modo geral, utilizaram-se três casais por gaiola, contudo, como não ocorreu uma perfeita sincronização na emergência de machos e fêmeas,

utilizou-se, em casos extremos, uma proporção de três machos para uma fêmea, em cada gaiola ou vice-versa. A mortalidade dos adultos foi observada diariamente.

Foram realizadas as seguintes observações biológicas, durante uma geração:

1. Fase de lagarta
 - 1.1. Duração do período
 - 1.2. Viabilidade
2. Fase de pupa
 - 2.1. Duração do período (σ e φ)
 - 2.2. Peso (σ e φ)
 - 2.3. Viabilidade
3. Fase adulta
 - 3.1. Longevidade (σ e φ)

3.2.3. Análise estatística

Antes de serem submetidos à análise estatística, os dados de todos os parâmetros foram submetidos ao teste de Tietsen e Moore (1972), citados por ALBUQUERQUE (1976), a fim de eliminar os valores discrepantes.

Os dados de viabilidade larval e pupal foram transformados em $\arcsin \sqrt{\%}$, enquanto os valores relativos à duração das fases larval e pupal e à longevidade dos adultos

foram transformados em $\sqrt{x+0,5}$. Os dados obtidos, foram submetidos a análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade..

3.2.4. Parâmetros climáticos

Durante a realização dos experimentos foram registrados os seguintes parâmetros climáticos: Radiação Global, Insolação, Precipitação Pluviométrica, Umidade Relativa do ar e Temperatura, obtidos em um posto Meteorológico situado aproximadamente a um km do campo experimental. Os referidos dados foram fornecidos pelo Departamento de Física e Meteorologia da ESALQ/USP.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Fase de lagarta

A duração média do período larval de *A. argillacea*, nas oito cultivares testadas, durante os três estágios de desenvolvimento do algodoeiro, pode ser observada na Tabela 1 e Figura 1.

Verifica-se, pela Tabela 1, que houve interação entre as cultivares e os estágios de desenvolvimento da cultura em relação a esse parâmetro. Nos estágios I (florescimento) e II (frutificação), os valores não diferiram estatisticamente, não se constatando portanto, influência das cultivares sobre esse parâmetro biológico. A duração média encontrada no primeiro estágio variou entre 15,50 dias, observada na cultivar IAC-17 e 16,50 dias, obtida em 'SU - 0450/8909', enquanto que no segundo, foram registrados valores de 14,07

dias para a cultivar IAC-17 e 14,96 dias em 'Veludo C-71' e 'CNPA-2' (Tabela 1).

Por outro lado, no estágio III (abertura das maçãs), registraram-se diferenças significativas entre as médias, o que evidencia que, nesse estágio, há influência das cultivares sobre a duração da fase larval. O menor valor obtido foi 15,40 dias registrado em 'Veludo C-71' enquanto o maior valor, encontrado em 'PR-1', foi 16,64 dias, sendo observada diferença significativa apenas entre esses valores extremos (Tabela 1).

De modo geral, os valores médios de duração da fase larval de *A. argillacea*, encontrados no presente trabalho, estão próximos daqueles observados por RILEY (1885), CREIGHTON (1936), LIMA (1950), GALLO (1951), WHITCOMB (1954), BROWN e WARE (1958), METCALF e FLINT (1962), HABIB (1977) e KASTEN (1980).

CALGAGNOLO (1965) e CAVALCANTE (1978) constataram valores superiores para a duração desse parâmetro biológico, enquanto MARCHINI (1976) e CARVALHO (1981) fizeram referência a uma menor duração do período larval. Essas variações podem ser devidas às diferenças nas condições de realização dos trabalhos, já que esses autores ou não se referiram às condições climáticas ou ao estágio de desenvolvimento da cultura em que os experimentos foram realizados.

Em relação à duração desse parâmetro biológico nos diferentes experimentos realizados, pode-se constatar, que a menor duração do período larval de *A. argillacea* foi registrada no estágio de frutificação (Tabela 1). Mesmo na cultivar Veludo C-71, em que não houve diferença significativa entre os estágios, essa tendência foi observada.

Os valores de viabilidade larval de *A. argillacea* registrados nas oito cultivares de algodoeiro não apresentaram diferença estatística, nos três estágios de desenvolvimento da cultura (Tabela 2).

Na fase de florescimento, a viabilidade variou de 59,2%, observada nas cultivares IAC-19 e CNPA-2 a 75,8% para as lagartas criadas nas cultivares IAC-17 e SU-0450/8909 verificando-se portanto, valores relativamente baixos, não coincidindo com aqueles apresentados por KASTEN (1980) e CARVALHO (1981).

Além de um possível efeito do estágio da planta, a baixa viabilidade larval observada nesse primeiro experimento se deve também à mortalidade relativamente alta das lagartas até o quinto dia de desenvolvimento, o que foi provocado, possivelmente, pela ação de patógenos já que, durante essa fase inicial, as folhas não foram tratadas e/ou pela manipulação excessiva das lagartas recém-eclodidas, por ocasião da troca de alimento.

Nas fases de frutificação e abertura das maçãs, onde as folhas foram tratadas e a manipulação das lagartas foi menor, encontraram-se valores de viabilidade relativamente altos em todas as cultivares testadas, variando de 82,1% para as lagartas criadas em 'CNPA-2' a 100% em 'IAC-17', 'IAC -18' e 'SU-0450/8909' na primeira fase enquanto que na de abertura das maçãs, os valores variaram entre 72,0% para as lagartas criadas na cultivar BR-1 e 100% para aquelas que se desenvolveram em 'IAC-17', 'IAC-18' e 'Veludo C-71' (Tabela 2).

Os resultados observados nos dois últimos estágios coincidem com KASTEN (1980) e CARVALHO (1981).

Ainda através da Tabela 2, pode-se observar os valores médios de viabilidade larval registrados em todas as cultivares nas três fases de desenvolvimento da cultura. Embora, a viabilidade registrada para as lagartas criadas na fase de florescimento tenha sido, aparentemente, inferior às demais, não se constatou diferença estatística significativa entre as médias, o mesmo se verificando quando a comparação foi feita entre os valores médios de viabilidade registrados para as diferentes cultivares.

É bastante provável que a viabilidade larval apresentada por *A. argillacea*, nos três estágios do algodoeiro, tenha sido superestimada, tendo em vista, que esse parâmetro

tro biológico foi calculado apenas a partir do terceiro dia de idade das lagartas, não se computando portanto, a mortalidade provocada pelo "não pegamento" dos indivíduos recém-eclodidos. Porém, considerando-se a importância do conhecimento da mortalidade nessa fase inicial de desenvolvimento do inseto, recomenda-se que, nos trabalhos futuros de comparação de diferentes genótipos, essa mortalidade seja avaliada.

4.2. Fase de pupa

A duração média da fase pupal de *A. argillacea* pode ser observada nas Tabelas de 3 a 7 e Figura 2. Verifica-se que, de modo geral, houve tendência dos dois sexos serem semelhantes com relação ao referido parâmetro, nos três estágios de todas as cultivares testadas (Tabelas 3, 4 e 5).

Quando os dados relativos a esse parâmetro foram analisados conjuntamente, verificou-se que a interação foi significativa entre as diferentes cultivares e os estágios de desenvolvimento da cultura (Tabela 6).

Na fase de florescimento, houve diferença estatística entre as cultivares, sendo que a duração do período pupal variou de 9,06 dias na cultivar Veludo C-71 a 10,32 dias para as pupas provenientes de lagartas criadas em 'SU-0450/8909' (Tabelas 3 e 6).

Na fase de frutificação, não houve diferença estatística em relação à duração da fase pupal entre os vários tratamentos o que demonstra que esse parâmetro não foi afetado pelas diferentes cultivares testadas. A menor duração da fase pupal foi registrada na cultivar Veludo C-71 e a maior duração em 'CNPA-2' (Tabelas 4 e 6 e Figura 2).

No estágio de abertura das maçãs, a duração média desse parâmetro, variou de 10,0 dias, na cultivar BR-1 a 10,88 dias para as pupas provenientes de lagartas criadas em 'PR-1', sendo estes valores extremos, os únicos que diferiram estatisticamente (Tabelas 5 e 6).

De modo geral, os resultados obtidos nos três experimentos estão próximos daqueles obtidos por HUNTER(1912), LADEIRA (1957), CREIGHTON (1936), BROWN e WARE (1958), CALGAGNOLO (1965), MARCHINI (1976) e KASTEN (1980). Por outro lado, RILEY (1885), WHITCOMB (1954), LIMA (1950), GALLO (1951) e CARVALHO (1981) constatarem valores inferiores aos registrados no presente trabalho, sendo que OLIVEIRA (1935) e MARCHINI (1976) registraram valores superiores. Essas variações devem-se possivelmente às diferentes condições de realização dos experimentos.

Comparando-se os três estágios de desenvolvimento das plantas, verifica-se que, analogamente ao que tinha

sido observado para a fase larval (Tabela 1), também para a fase pupal, a menor duração foi obtida no estágio de frutificação, em todas as cultivares testadas. Contudo, enquanto que para a duração da fase larval, os valores foram semelhantes nos estágios de florescimento e abertura das maçãs, em relação à duração da fase pupal, os valores observados no estágio de abertura das maçãs foram superiores àqueles registrados no estágio de florescimento em 50% das cultivares testadas (Tabela 6).

A viabilidade pupal manteve-se alta em todas as cultivares durante os três estágios de desenvolvimento da cultura, não se registrando diferença significativa (Tabela 7).

A menor viabilidade pupal durante o estágio de florescimento, foi de 93,7%, obtida na cultivar CNPA-2, sendo que nas cultivares IAC-18, IAC-19, PR-1 e SU-0450/8909, encontrou-se a maior viabilidade (100%). Na fase de frutificação, os menores valores foram encontrados nas cultivares Veludo C-71 (96,3%) e PR-1 (96,4%), enquanto que, nas demais cultivares, obtiveram-se valores de 100% de viabilidade. No estágio de abertura das maçãs, a viabilidade pupal variou de 86,2% em 'IAC-19' à 100% nas cultivares IAC-17, IAC-18, PR-1, e SU-0450/8909. De modo geral, os valores encontrados são semelhantes àqueles apresentados por KASTEN (1980) e CARVALHO (1981).

Ainda com relação à Tabela 7, pode-se observar que a viabilidade média do período pupal manteve-se alta nas diferentes cultivares para os três estágios de desenvolvimento do algodoeiro, não registrando, desse modo, diferença significativa entre os valores encontrados, do que se deduz que esse parâmetro não foi afetado pela cultivar e nem pelo estágio das plantas.

O peso médio das pupas de *A. argillacea*, comparando-se machos e fêmeas, apresentou, de modo geral, variação bastante reduzida nos três experimentos, com exceção da cultivar SU-0450/8909, onde obteve-se um peso médio de 235,38 mg para as fêmeas, e de 274,44 mg para os machos na época de florescimento das plantas (Tabela 8), tendo sido esta a maior variação entre os sexos dentro de uma mesma cultivar, durante os três estágios da cultura.

A análise conjunta não acusou interação entre os tratamentos dentro dos diferentes estágios, demonstrando desse modo, que os insetos apresentaram o mesmo comportamento nas três fases de desenvolvimento do algodoeiro, em relação a esse parâmetro biológico. Nas cultivares IAC-17 e PR-1 foram registrados os maiores valores, 263,09 e 260,28 mg, respectivamente, os quais foram os únicos que diferiram estatisticamente do menor valor registrado (245,47 mg) obtido em 'Veludo C-71' (Tabela 11 e Figura 3).

O efeito dos diferentes estágios das plantas sobre o peso das pupas de *A. argillacea* também pode ser observado pela Tabela 11. Nota-se que houve diferença estatística entre os três estágios, sendo o estágio de frutificação, aquele que proporcionou um peso intermediário, quando considerada a média entre as oito cultivares, enquanto que os pesos superior e inferior foram obtidos nos estágios de florescimento e abertura das maçãs, respectivamente.

Tomando-se por base as médias gerais, em cada estágio da planta (Tabelas de 8 a 11), pode-se constatar que, em todas as cultivares, essas médias superam as encontradas, por KASTEN (1980) e CARVALHO (1981). Isto se deve provavelmente à ação dos fatores climáticos que, interferindo nos processos fisiológicos da planta, podem ter alterado o seu valor nutricional, visto que, esses autores conduziram os experimentos em épocas distintas à do presente trabalho.

4.3. Fase adulta

Os valores correspondentes à longevidade média dos adultos de *A. argillacea*, provenientes de diferentes cultivares de algodoeiro, estão sumariados nas Tabelas de 12 a 15 e Figura 4.

Embora as longevidades dos machos e fêmeas não tenham sido comparadas estatisticamente em virtude do número insuficiente de um dos sexos em algumas das cultivares, verifica-se que, de modo geral, a longevidade das fêmeas foi menor que a dos machos em quase todas as cultivares, em todos os estágios das plantas estudadas (Tabelas 12 a 14).

Considerando-se a longevidade média geral (machos e fêmeas), a análise conjunta não detectou interação das cultivares testadas com as fases de desenvolvimento do algodoeiro. O maior valor (17,42 dias) foi registrado em adultos oriundos de lagartas criadas na cultivar Veludo C-71, que diferiu, no entanto, apenas do valor encontrado em 'BR-1' que foi de 15, 13 dias.

Comparando-se os três estágios das plantas, verifica-se que o maior valor para a longevidade, quando considerada a média entre todas as cultivares, foi observado no estágio de florescimento, muito embora não tenha diferido estatisticamente do estágio de abertura das maçãs, enquanto o menor valor foi obtido no estágio de frutificação.

4.4. Considerações gerais

O estudo do desenvolvimento de *A. argillacea* em diferentes cultivares de algodoeiro não permitiu destacar nenhuma das cultivares testadas como mais adequada ou menos adequada à referida praga. Isto deveu-se ao fato de que, mesmo tendo sido observadas diferenças entre as cultivares para a maioria dos parâmetros estudados, não houve repetibilidade nos resultados encontrados, constatando-se alterações na performance do inseto em um determinado genótipo, de acordo com o parâmetro analisado.

Por outro lado, quando foi comparado o desenvolvimento do inseto nos três estágios do algodoeiro, algumas diferenças puderam ser observadas.

Assim, em relação à duração das fases larval e pupal, verificou-se que os menores valores foram encontrados no estágio de frutificação das plantas, o que evidencia que, para os referidos parâmetros, a performance do inseto foi melhor nesse estágio que nos de florescimento e abertura das maçãs, nos quais, aliás, os insetos apresentaram, de modo geral, comportamento semelhante.

Considerando-se apenas o aspecto nutricional das plantas de algodão, esses resultados não eram esperados, já que acredita-se que o estágio da planta em que as folhas

são mais ricas em nutrientes e conseqüentemente no qual o inseto deveria apresentar o melhor desenvolvimento é o de florescimento, onde há reduzida translocação de nutrientes para outros órgãos da planta. No estágio de frutificação, embora os nutrientes continuem a ser produzidos em grande quantidade, há intensa translocação para as maçãs em formação, reduzindo a sua disponibilidade. Já, o estágio de abertura das maçãs é considerada a fase vegetativa menos adequada nutricionalmente visto que as folhas, em sua maior parte, nesse estágio, se tornam senescentes.

Analisando-se o peso das pupas, observou-se que a melhor performance do curuquerê se deu na fase de florescimento e a pior na de abertura de maçãs, obtendo-se, no estágio de frutificação, resultados intermediários.

Finalmente, de acordo com os resultados obtidos para a longevidade dos adultos, verificou-se que, nos estágios de florescimento e abertura das maçãs, houve semelhança na duração de vida do inseto que, no entanto foi maior que o observado no estágio de frutificação.

Em relação aos vários parâmetros estudados, os resultados encontrados apresentaram a mesma tendência em todas as culturas, nas três fases de desenvolvimento das plantas, inclusive para a 'Veludo C-71', onde os estágios de florescimento, frutificação e abertura das maçãs não se caracterizaram, já que as plantas

desse genótipo, por serem do tipo mocô, apresentam uma fisiologia diferente e geralmente não florescem nas condições Centro-Sul (FREIRE, 1983*). Isto evidencia que não foi apenas o estágio da planta que afetou o comportamento do inseto, pois se assim o fosse, obviamente, os insetos criados em 'Veludo C-71' teriam apresentado uma performance semelhante nos três experimentos realizados.

Como as condições de criação do inseto em laboratório foram as mesmas para os três experimentos, além do que se utilizaram sempre indivíduos de mesma geração, as variações observadas, nesse caso, se devem a outros fatores dentre os quais os climáticos que, influenciando nos processos fisiológicos da planta, podem ter alterado a disponibilidade de nutrientes.

A observação de alguns parâmetros climáticos (Tabela 16), registrados por ocasião da realização dos ensaios, permite evidenciar que, nos estágios de florescimento e abertura das maçãs, a precipitação pluviométrica e a porcentagem de dias com chuva, foi bem maior que no estágio de frutificação. Por outro lado, verificou-se que, na fase de abertura das maçãs, a insolação e a temperatura média foram inferiores às registradas nos demais estágios.

Desse modo, a maior duração da fase larval, no estágio de florescimento do algodoeiro em relação ao de fruti

* - FREIRE, E.C., 1983 (Comunicação Pessoal).

ficação, provavelmente se deve ao excesso de umidade foliar o que provocou uma solubilização demasiada dos compostos nutricionais nas folhas utilizadas para alimentação das lagartas ("efeito de diluição"), resultando num alongamento do período de alimentação do inseto, necessário para compensar a menor concentração de nutrientes no alimento ingerido. No estágio de abertura das maçãs, além do "efeito de diluição", o alongamento da fase larval também se deve, provavelmente, aos demais fatores climáticos (insolação reduzida e baixa temperatura) alterando o metabolismo da planta. Por outro lado, na fase de frutificação, em que as condições climáticas favoreceram uma maior concentração de nutrientes nas folhas, as lagartas assimilaram quantidades necessárias ao seu desenvolvimento em um menor período.

Isto pode ser comprovado, observando-se os resultados encontrados na cultivar Veludo C-71 (mocó), em que muito embora as plantas fossem nutricionalmente semelhantes por se encontrarem no mesmo estágio vegetativo durante a realização dos três experimentos, notou-se uma tendência de redução do período larval, durante a época correspondente à frutificação das demais. Isto provavelmente indica que o aumento do metabolismo das plantas, provocado pela boa condição climática nessa época, favoreceu o desenvolvimento das lagartas. Entretanto, sugere-se que sejam realizadas pesquisas relacionadas à nutrição quantitativa para verificação dessa hipótese.

No caso da duração da fase pupal, que normalmente é um reflexo da condição de desenvolvimento das lagartas, o comportamento foi semelhante ao da fase larval durante os três estágios de desenvolvimento do algodoeiro.

Já, em relação ao peso pupal, os valores encontrados na fase de frutificação são inferiores aos obtidos na fase de florescimento, o que evidencia que, embora mais concentrados, os nutrientes naquela fase eram aparentemente de qualidade inferior. Os mais baixos valores, encontrados na fase de abertura das maçãs, podem ser explicados novamente pelo "efeito de diluição", além da baixa qualidade nutricional (folhas em senescência) e demais fatores climáticos adversos. Isto deve ser avaliado experimentalmente através de estudos de consumo e utilização de alimento por *A. argillacea*.

Em se tratando da cultivar Veludo C-71, esperava-se que o comportamento dos insetos em relação ao peso de pupa fosse semelhante para todos os estágios, pois, em termos nutricionais, as folhas das plantas durante os três estágios se apresentavam supostamente com qualidade semelhante. Contudo, registrou-se um decréscimo no peso das pupas durante o ciclo desse genótipo, podendo esse fato ser atribuído a um acúmulo de substâncias secundárias (alomônios) durante o desenvolvimento da cultura, de modo a interferir na nutrição das lagartas, refletindo assim nesse parâmetro biológico.

De modo semelhante ao peso das pupas, a longevidade dos adultos durante o florescimento também foi maior que no estágio de frutificação, sem no entanto diferir estatisticamente da abertura das maçãs.

Deve-se salientar ainda que, no estágio de abertura das maçãs, embora tenha ocorrido o menor peso de pupas, verificou-se que a longevidade dos adultos foi relativamente alta, não diferindo do valor registrado no estágio de florescimento, o que evidencia que um substrato alimentar desfavorável à fase imatura deste inseto, não necessariamente irá interferir negativamente na fase adulta.

Tabela 1 - Duração média e intervalos de confiança (I.C.) e de variação (I.V.) da fase larval de *A. argilla* criada em folhas de diferentes cultivares de algodoeiro, nos estágios I (florescimento), II (frutificação) e III (abertura das maçãs). Temperatura: 25±10C; UR: 70±10%; fotofase: 14 h.

Cultivares	Duração (dias) (*)					
	Estágio I (1)		Estágio II (1)		Estágio III	
	$\bar{X}$	I.C.	I.V.	$\bar{X}$	I.C.	I.V.
IAC-17	15,50 A	[14,79 ; 16,06]	14-18	14,07 B	[13,79 ; 14,40]	13-15
IAC-18	16,13 A	[15,42 ; 16,22]	14-18	14,33 B	[14,02 ; 14,63]	14-16
IAC-19	15,79 A	[15,10 ; 16,39]	14-18	14,38 B	[14,09 ; 14,71]	13-16
Veludo C-71	15,53 A	[14,79 ; 16,06]	13-18	14,96 A	[14,63 ; 15,26]	14-17
PR-1	16,31 A	[15,58 ; 16,88]	14-18	14,93 B	[14,63 ; 15,26]	13-17
BR-1	16,40 A	[15,66 ; 16,97]	15-18	14,55 B	[14,24 ; 14,86]	13-17
CNPA	15,79 A	[15,02 ; 16,47]	14-18	14,96 B	[14,63 ; 15,26]	13-17
SU 0450/8909	16,50 A	[15,82 ; 17,14]	14-18	14,72 C	[14,40 ; 15,02]	13-17

(*) As médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

letras minúsculas: comparação entre cultivares;

letras maiúsculas: comparação entre estágios do algodoeiro.

(1) Não houve diferença significativa entre as médias.

FIGURA 1. Duração média da fase larval de *A. argillacea*, criada em folhas de diferentes cultivares de algodoeiro, nos estágios I (florescimento), II (frutificação) e III (abertura das maçãs). Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.

TABELA 2. Viabilidade larval de *A. argillacea* criada em folhas de diferentes cultivares de algodoeiro, nos estágios I (florescimento), II (frutificação) e III (abertura das maçãs). Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR : $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.

Cultivares	Viabilidade (%)			Média ⁽¹⁾ geral
	Estágio I	Estágio II	Estágio III	
IAC-17	75,8	100,0	100,0	91,93
IAC-18	68,9	100,0	100,0	89,63
IAC-19	59,2	93,3	96,6	83,03
Veludo C-71	64,2	90,0	100,0	84,73
PR-1	72,4	93,3	80,0	81,90
BR-1	78,5	96,6	72,0	82,37
CNPA-2	59,2	82,1	90,0	77,10
SU-0450/8909	75,8	100,0	90,0	88,60
Média geral ⁽¹⁾	69,3	96,50	92,67	

(1) Não houve diferença significativa entre as médias.

TABELA 3. Duração média e intervalo de variação (I.V.) da fase pupal de *A. argillacea* proveniente de lagartas criadas em folhas de diferentes cultivares de algodoeiro, durante o estágio de florescimento. Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.

Cultivares	Duração (dias)				Média geral
	♂		♀		
	$\bar{X}$	I. V.	$\bar{X}$	I. V.	
IAC-17	9,80	9 - 11	9,93	8 - 16	9,95
IAC-18	9,65	9 - 10	9,36	9 - 10	9,55
IAC-19	9,71	9 - 11	9,78	9 - 10	9,75
Veludo C-71	8,72	8 - 10	9,50	8 - 10	9,06
PR-1	10,07	10 - 11	9,67	9 - 11	9,90
BR-1	9,96	9 - 11	9,78	9 - 10	9,90
CNPA-2	10,15	9 - 12	9,71	9 - 10	9,93
SU-0450/8909	10,40	9 - 13	10,38	9 - 14	10,32

TABELA 4. Duração média e intervalo de variação (I.V.) da fase pupal de *A. argillacea* proveniente de lagartas criadas em folhas de diferentes cultivares de algodoeiro, durante o estágio de frutificação. Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.

Cultivares	Duração (dias)				Média geral
	♂		♀		
	$\bar{X}$	I. V.	$\bar{X}$	I. V.	
IAC-17	8,93	8 - 9	8,55	8 - 9	8,76
IAC-18	8,74	8 - 10	8,75	8 - 9	8,75
IAC-19	8,71	8 - 9	8,16	7 - 9	8,43
Veludo C-71	8,50	8 - 9	8,25	8 - 10	8,38
PR-1	8,69	8 - 10	8,07	8 - 9	8,41
BR-1	8,43	8 - 9	8,21	8 - 9	8,41
CNPA-2	9,18	8 - 10	8,42	8 - 9	8,83
SU-0450/8909	8,68	8 - 9	8,14	8 - 9	8,52

TABELA 5. Duração média e intervalo de variação (I.V.) da fase pupal de *A. argillacea* proveniente de lagartas criadas em folhas de diferentes cultivares de algodoeiro, durante o estágio de abertura das maçãs. Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.

Cultivares	Duração (dias)				Média geral
	♂		♀		
	$\bar{X}$	I. V.	$\bar{X}$	I. V.	
IAC-17	10,00	-	10,26	10 - 11	10,15
IAC-18	10,79	10 - 11	10,39	10 - 11	10,59
IAC-19	10,44	10 - 12	10,20	10 - 11	10,35
Veludo C-71	10,55	10 - 11	10,63	10 - 12	10,57
PR-1	10,41	10 - 11	10,31	10 - 12	10,88
BR-1	9,88	9 - 11	10,11	10 - 11	10,00
CNPA-2	10,53	10 - 14	10,52	10 - 11	10,54
SU-0450/8909	10,25	8 - 11	10,80	10 - 12	10,55

Tabela 6 - Duração média e intervalo de confiança (I.C.) da fase pupal de *A. argillacea* proveniente de lagartas criadas em folhas diferentes cultivares de algodoeiro, nos estágios I (florescimento), II (frutificação) e III (abertura das maçãs). Temperatura: 25±10C; UR: 70±10%. Fotofase: 14 h.

Cultivares	Duração (dias) (*)					
	Estágio I		Estágio II (1)		Estágio III	
	$\bar{X}$	I.C.	$\bar{X}$	I.C.	$\bar{X}$	I.C.
IAC-17	9,95 a	A [9,48 ; 10,26]	8,76 B	[8,56 ; 8,92]	10,15 ab	A [9,80 ; 10,45]
IAC-18	9,55 b	B [9,17 ; 9,93]	8,75 C	[8,56 ; 8,92]	10,59 ab	A [10,32 ; 10,85]
IAC-19	9,75 ab	A [9,29 ; 10,19]	8,43 B	[8,26 ; 8,62]	10,35 ab	A [10,06 ; 10,58]
Veludo C-71	9,06 b	B [8,68 ; 9,54]	8,38 C	[8,20 ; 8,56]	10,57 ab	A [10,32 ; 10,85]
PR-1	9,90 a	B [9,48 ; 10,25]	8,41 C	[8,20 ; 8,56]	10,88 a	A [10,58 ; 11,13]
BR-1	9,90 a	A [9,48 ; 10,25]	8,41 B	[8,14 ; 8,50]	10,00 b	A [9,67 ; 10,32]
CNPA-2	9,92 a	B [9,48 ; 10,39]	8,83 C	[8,56 ; 9,05]	10,54 ab	A [10,25 ; 10,79]
SU-0450/8909	10,32 a	A [9,99 ; 10,78]	8,52 B	[8,32 ; 8,68]	10,55 ab	A [10,25 ; 10,78]

(*) As médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

- Letras minúsculas: comparação entre cultivares;
- Letras maiúsculas: comparação entre estágios do algodoeiro.

(1) Não houve diferença significativa entre as médias.

FIGURA 2. Duração média da fase pupal de *A. argillacea* proveniente de lagartas criadas em folhas de diferentes cultivares de algodoeiro, nos estágios I (florescimento), II (frutificação) e III (abertura das maçãs). Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.

TABELA 7. Viabilidade pupal de *A. argillacea* proveniente de lagartas criadas em folhas de diferentes cultivares de algodoeiro, nos estágios I (florescimento), II (frutificação) e III (abertura das maçãs). Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.

Cultivares	Viabilidade (%)			Média geral ⁽¹⁾
	Estágio I	Estágio II	Estágio III	
IAC-17	95,4	100,0	100,0	98,47
IAC-18	100,0	100,0	100,0	100,00
IAC-19	100,0	100,0	86,2	95,40
Veludo C-71	94,4	96,3	96,5	95,73
PR-1	100,0	96,4	100,0	98,80
BR-1	95,4	100,0	94,4	96,60
CNPA-2	93,7	100,0	88,8	94,17
SU-0450/8909	100,0	100,0	100,0	100,00
Média Geral ⁽¹⁾	98,60	99,75	97,87	

(1) Não houve diferença significativa entre as médias.

TABELA 8. Peso médio e intervalo de variação (I.V.) de pupas de *A. argillacea* proveniente de lagartas criadas em folhas de diferentes cultivares de algodoeiro, durante o estágio de florescimento. Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.

Cultivares	Peso médio de pupa (mg)				Média geral
	♂		♀		
	$\bar{X}$	I.V.	$\bar{X}$	I.V.	
IAC-17	261,11	230,0-290,0	273,08	190,0-310,0	268,18
IAC-18	277,59	230,0-300,0	262,50	240,0-290,0	271,50
IAC-19	283,00	260,0-300,0	273,33	230,0-310,0	279,40
Veludo C-71	275,72	200,0-310,0	268,20	180,0-300,0	271,11
PR-1	271,66	230,0-310,0	281,43	220,0-330,0	278,50
BR-1	259,00	220,0-320,0	261,82	200,0-330,0	260,45
CNPA-2	286,67	250,0-330,0	264,29	210,0-300,0	276,87
SU-0450/8909	274,44	230,0-320,0	235,38	210,0-300,0	263,64

TABELA 9. Peso médio e intervalo de variação (I.V.) de pupas de *A. argillacea*, provenientes de lagartas criadas em folhas de diferentes cultivares de algodoeiro durante o estágio de frutificação. Temperatura : $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.

Cultivares	Peso médio de pupa (mg)				Média geral
	♂		♀		
	$\bar{X}$	I.V.	$\bar{X}$	I.V.	
IAC-17	265,63	220,0-280,0	270,71	230,0-310,0	268,00
IAC-18	252,50	220,0-310,0	256,67	220,0-290,0	255,00
IAC-19	278,33	260,0-300,0	253,13	230,0-290,0	263,94
Veludo C-71	244,00	210,0-290,0	250,00	230,0-300,0	246,67
PR-1	255,00	220,0-290,0	259,33	220,0-310,0	257,41
BR-1	251,82	220,0-290,0	265,00	210,0-310,0	261,03
CNPA-2	253,75	200,0-290,0	258,57	230,0-280,0	255,22
SU-0450/8909	256,67	180,0-290,0	265,45	240,0-300,0	260,00

TABELA 10. Peso médio e intervalo de variação (I.V.) de pupas de *A. argillacea*, provenientes de lagartas criadas em folhas de diferentes cultivares de algodoeiro, durante o estágio de abertura de maçãs. Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase : 14 h.

Cultivares	Peso médio de pupa (mg)				Média geral
	♂		♀		
	$\bar{X}$	I. V.	$\bar{X}$	I. V.	
IAC-17	250,00	230,0-270,0	245,45	200,0-280,0	246,15
IAC-18	245,00	220,0-260,0	240,00	190,0-280,0	242,59
IAC-19	235,55	180,0-280,0	231,82	190,0-270,0	234,14
Veludo C-71	223,13	190,0-260,0	235,71	130,0-280,0	229,00
PR-1	247,69	200,0-280,0	249,09	210,0-270,0	248,33
BR-1	242,50	230,0-260,0	230,00	180,0-270,0	235,88
CNPA-2	234,16	210,0-270,0	249,23	200,0-300,0	242,00
SU-0450/8909	244,17	220,0-270,0	247,50	190,0-270,0	246,07

Tabela 11 - Peso médio e intervalo de confiança (I.C.) para pupas de *A. aguilacea* provenientes de lagartas criadas em folhas de diferentes cultivares de algodoeiro, nos estágios I (florescimento), II (frutificação) e III (abertura das maçãs). Temperatura: 25±1°C; UR: 70±10%; fotofase: 14 h.

Cultivares	Peso médio de pupa (mg)						Média Geral (*)
	Estágio I		Estágio II		Estágio III		
	$\bar{X}$	I.C.	$\bar{X}$	I.C.	$\bar{X}$	I.C.	
IAC-17	268,18	[255,28 ; 281,28]	268,00	[260,00 ; 276,00]	246,15	[233,15 ; 259,15]	263,09 a
IAC-18	271,50	[258,50 ; 284,50]	255,00	[247,00 ; 263,00]	242,59	[233,54 ; 251,54]	254,94 ab
IAC-19	279,50	[264,50 ; 294,50]	263,94	[255,94 ; 271,94]	234,14	[226,14 ; 242,14]	255,48 ab
Veludo C-71	271,11	[257,11 ; 285,11]	246,67	[238,67 ; 254,67]	229,00	[221,00 ; 237,00]	245,47 b
PR-1	278,50	[265,50 ; 291,50]	257,41	[249,41 ; 265,41]	248,33	[239,33 ; 257,33]	260,28 a
BR-1	260,45	[247,45 ; 273,45]	261,03	[253,03 ; 269,03]	235,88	[223,88 ; 247,88]	254,56 ab
CNPA-2	276,87	[261,87 ; 291,87]	255,22	[246,22 ; 264,22]	242,00	[233,00 ; 251,00]	255,47 ab
SU-0450/8909	263,64	[250,64 ; 276,64]	260,00	[252,00 ; 268,00]	246,07	[237,07 ; 255,07]	256,08 ab
Média Geral*	271,23 a		258,41 b		240,52 c		

(*) As médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

FIGURA 3. Peso médio de pupas de *A. argillacea*, provenientes de lagartas criadas em folhas de diferentes cultivares de algodoeiro, nos estágios I (florescimento), II (frutificação) e III (abertura das maçãs). Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.

TABELA 12. Longevidade média e intervalo de variação (I.V.) de adultos de *A. argillacea* provenientes de lagartas criadas em folhas de diferentes cultivares de algodoeiro, durante o estágio de florescimento. Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.

Cultivares	Longevidade (dias)				Média Geral
	σ		φ		
	$\bar{X}$	I. V.	$\bar{X}$	I. V.	
IAC-17	19,40	11 - 32	17,67	10 - 24	18,45
IAC-18	16,00	11 - 20	13,33	10 - 16	14,86
IAC-19	15,25	11 - 20	16,67	12 - 22	16,10
Veludo C-71	18,60	13 - 26	18,83	16 - 26	18,73
PR-1	19,00	10 - 31	16,33	12 - 20	17,40
BR-1	16,83	13 - 21	17,60	12 - 21	17,18
CNPA-2	21,60	17 - 23	15,75	12 - 20	19,00
SU-0450/8909	23,00	17 - 31	19,43	12 - 26	21,07

TABELA 13. Longevidade média e intervalo de variação (I.V.) de adultos de *A. argillacea* provenientes de lagartas criadas de diferentes cultivares de algodoeiro, durante o estágio de frutificação. Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.

Cultivares	Longevidade (dias)				Média geral
	♂		♀		
	$\bar{x}$	I.V.	$\bar{x}$	I.V.	
IAC-17	13,66	10 - 21	12,60	10 - 15	13,18
IAC-18	15,20	10 - 21	13,82	10 - 23	14,48
IAC-19	13,88	10 - 21	13,00	10 - 17	13,44
Veludo C-71	15,17	11 - 22	15,00	12 - 18	15,11
PR-1	16,25	13 - 20	14,88	12 - 21	15,56
BR-1	15,89	10 - 24	13,90	10 - 22	14,84
CNPA-2	14,88	10 - 24	13,00	10 - 17	14,25
SU-0450/8909	14,73	11 - 21	13,92	10 - 16	14,37

TABELA 14. Longevidade média e intervalo de variação (I.V.) de adultos de *A. argillacea* provenientes de lagartas criadas em folhas de diferentes cultivares de algodoeiro, durante o estágio de abertura das maçãs. Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$, fotofase: 14 h.

Cultivares	Longevidade (dias)				Média geral
	♂		♀		
	$\bar{X}$	I.V.	$\bar{X}$	I.V.	
IAC-17	16,80	10 - 21	16,82	11 - 20	16,81
IAC-18	16,90	10 - 23	15,90	10 - 21	16,40
IAC-19	17,00	12 - 23	18,29	14 - 22	17,64
Veludo C-71	18,67	11 - 23	19,22	13 - 22	18,95
PR-1	18,22	10 - 24	18,25	14 - 22	18,24
BR-1	14,17	10 - 22	13,75	10 - 16	13,93
CNPA-1	16,25	12 - 24	15,75	11 - 21	15,95
SU-0450/8909	17,88	11 - 22	16,75	13 - 22	17,35

Tabela 15 - Longevidade média e intervalo de confiança (I.C.) para adultos de *A. argillacea* provenientes de lagartas criadas em folhas de diferentes cultivares de algodoeiro, nos estágios I (florescimento), II (frutificação) e III (abertura das maçãs). Temperatura: 25±1°C; UR: 70±10%; fotofase: 14 h.

Cultivares	Longevidade (dias)						Média* geral
	Estágio I		Estágio II		Estágio III		
	$\bar{X}$	I.C.	$\bar{X}$	I.C.	$\bar{X}$	I.C.	
IAC -17	18,45	[16,42 ; 22,29]	13,18	[11,83 ; 14,33]	16,81	[15,09 ; 18,76]	15,57 ab
IAC -18	14,86	[11,61 ; 17,99]	14,48	[12,93 ; 15,69]	16,40	[14,59 ; 17,86]	15,53 ab
IAC-19	16,10	[13,16 ; 18,83]	13,44	[11,91 ; 14,74]	17,64	[15,52 ; 19,58]	15,47 ab
Veludo C-71	18,73	[15,75 ; 21,51]	15,11	[13,55 ; 16,54]	18,95	[16,96 ; 20,65]	17,42 a
P R-1	17,40	[14,16 ; 20,02]	15,56	[13,95 ; 16,99]	18,24	[16,15 ; 19,93]	17,05 ab
BR-1	17,18	[14,37 ; 19,89]	14,84	[13,06 ; 16,16]	13,93	[12,02 ; 15,65]	15,13 b
CNP A-2	19,00	[15,66 ; 22,16]	14,25	[12,34 ; 15,85]	15,95	[13,64 ; 16,98]	16,13 ab
SU-0450/8909	21,07	[17,95 ; 23,66]	14,37	[13,15 ; 15,46]	17,35	[15,36 ; 19,06]	16,79 ab

(*) As médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

FIGURA 4. Longevidade média de adultos de *A. argillacea* provenientes de lagartas criadas em folhas de diferentes cultivares de algodoeiro, nos estágios I (florescimento); II (frutificação) e III (abertura das maçãs). Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.

Tabela 16 - Parâmetros climáticos registrados durante o estudo da biologia (fase de lagarta) de *A. argillacea* em diferentes cultivares de algodoeiro, nos estágios I (florescimento), II (frutificação) e III (abertura de maçãs). Piracicaba, SP, 1983.

Parâmetro climático	Estágios		
	I (22.02-10.03.83)	II (16.03-30.03.83)	III (20.05-05.06.83)
. Radiação global média (cal/cm ² , dia)	566,70	538,90	216,60
. Insolação média (h/dia)	5,67	6,06	1,72
. Precipitação pluviométrica (mm/dia)	12,76	6,34	19,37
. (%) dias com chuva	68,75	42,86	81,25
. Umidade relativa do ar (%)	82,54	79,86	96,34
. Temperatura média(°C)	25,44	22,03	19,20

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos no presente trabalho, podem-se estabelecer as seguintes conclusões:

a. As cultivares testadas não apresentam indício de resistência à *A. argillacea* em nenhum dos estágios estudados das plantas de algodão.

b. A menor duração das fases larval e pupal ocorre na fase de frutificação do algodoeiro.

c. As viabilidades larval e pupal não são afetadas pelas diferentes cultivares, nos três estágios de desenvolvimento das plantas.

d. O estágio de florescimento das plantas pro-

porciona maior peso médio das pupas para todas as cultivares testadas, sendo o menor peso encontrado no estágio de abertura das maçãs.

e. A maior longevidade média ocorre para os adultos provenientes de lagartas criadas em folhas de plantas no estágio de florescimento não diferindo estatisticamente da

f. Não é possível definir o estágio mais adequado para estudos de resistência do algodoeiro à *A. argillacea*, já que, para alguns parâmetros biológicos avaliados, há interação entre as cultivares e os estágios da planta.

6. LITERATURA CITADA

- ALBUQUERQUE, J.J.L., 1976. Critérios para rejeição de dados aberrantes. Centro de Ciências, Departamento de Estatística e Matemática Aplicada. Universidade Federal do Ceará, Publicação nº 3 (série C), Fortaleza, p. 11-12.
- ALMEIDA, P.R. e R.D. CAVALCANTE, 1966. Resultados de testes de campo visando o controle do "curuquerê" do algodoeiro com novos inseticidas. *O Biológico*, São Paulo, 32(10): 220-222.
- BERRY, P.A. e L. ABREGO, 1953. Insects and diseases affecting some crops in El Salvador. *Plant Protection Bulletin*, FAO, Roma, 1(19): 151-156.
- BLEICHER, E., 1980. Resistência de genótipos de algodoeiro ao curuquerê, *Alabama argillacea* (Hübner, 1818). In: Resumos do VI Congresso da Sociedade Entomológica do Brasil (SEB), Campinas, SP, p. 58.

- BLEICHER, E. e F.M.M. JESUS, 1983. Manejo das pragas do algodoeiro herbáceo para o Nordeste Brasileiro. Centro Nacional de Pesquisa do Algodão, CNPq. Campinas Grande, PB, EMBRAPA. 26 p. (Circular técnica, nº 8).
- BOLLER, E., 1972. Behavioral aspects of mass-rearing of insects. *Entomophaga*, Paris, 17(1): 9-25.
- BOTELHO, P.S.M., S. SILVEIRA NETO e F.M. LARA, 1976. Flutuação populacional do curuquerê do algodoeiro (*Alabama argillacea* Hübner), em 4 municípios do Estado de São Paulo. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Jaboticabal, 5(2): 181-193.
- BRASIL. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1982. *Anuário Estatístico do Brasil*. Rio de Janeiro. 43, p. 361.
- BRITO, J.F., 1935. O flagello verde dos algodões, *Alabama argillacea* (Hub., 1818). *Boletim de Agricultura, Zootecnia e Veterinária*, Belo Horizonte, 8(1): 15-16.
- BROWN, H.B. e J.O. WARE, 1958. *Cotton*. 3ª ed. New York, McGraw-Hill. 366 p.
- BUTT, B.A. e E. CANTU, 1962. Sex determination of lepidopterous pupae. Washington, USDA, Agricultural Research. 7 p. (ARS, 33-75).

- CALCAGNOLO, G., 1965. Principais pragas do algodoeiro. In:
NEVES, O. *et alii* . *Cultura e Adubação do Algodoeiro*. São
Paulo. Instituto Brasileiro de Potassa, p. 319-389.
- CARVALHO, S.M., 1981. Biologia e nutrição quantitativa de
Alabama argillacea (Hübner, 1818), em três cultivares de
algodoeiro. Piracicaba, ESALQ/USP, 97 p. (Dissertação de
Mestrado).
- CAVALCANTE, R.D., 1978. O combate ao curuquerê do algodoei-
ro. *A Lavoura*, Rio de Janeiro, 81(1): 2-5.
- CREIGHTON, J.T., 1936. Report on cotton leafworm
investigations in Florida, including temperature and
hibernation studies. *Journal of Economic Entomology*, Me-
nasha, 29(1): 88-94.
- FREIRE, E.C., E.J. ALVES e J.M. da COSTA, 1973. Pragas do al-
godeiro. Cruz das Almas, BA, 30 p. (IPEAL, circular 38).
- GAINES, J.C., 1957. Cotton insects and their control in the
USA. *Annual Review of Entomology*, Palo Alto, 2: 319-338.
- GALLO, D., 1951. Principais pragas do algodoeiro e seu comba-
te com inseticidas modernos. *Revista de Agricultura*, Pira-
cicaba, 26(9/10): 331-338.

- GALLO, D., O. NAKANO, S. SILVEIRA NETO, R.P.L. CARVALHO, G.C. BATISTA, E., BERTI FILHO, J.R.P. PARRA, R.A. ZUCCHI e S.B. ALVES, 1978. *Manual de Entomologia Agrícola*. São Paulo. Ed. Agronômica Ceres. 531 p.
- GLICK, P.A. e H.M. GRAHAM, 1965. Seasonal light-trap collections of lepidopterous cotton insects in South Texas. *Journal of Economic Entomology*, Lafayette 58(5): 880-882.
- HABIB, M.E.M., 1977. Contribution to the biology of american cotton leafworm, *Alabama argillacea* (Hübner). *Zeitschrift für Angewandte Entomologie*, Berlin, 84(4): 412-418.
- HABIB, M.E.M., 1978. Effects of various diets larval and adults on american cotton leafworm, *Alabama argillacea* (Hübner, 1818). *Zeitschrift für Angewandte Entomologie*, Berlin, 85: 219-224.
- HAYWARD, K.J., 1943. La oruga de la hoja del algodónero, *Alabama argillacea* (Hübner, 1818) en Tucumán. *Boletín Estación Experimental Agrícola de Tucumán*, 41:3-21.
- HENDRICKS, D.E., P.D. LINGREN e J.P. HOLLINGSWORTH, 1975. Number of bollworms, tobacco budworms and cotton leafworms, caught in traps equiped with fluorescent lamps of five colours. *Journal of Economic Entomology*, College Park 68(5): 645-649.

- HUNTER, W.D., 1912. The cotton worm or cotton caterpillar, *Alabama argillacea* (Hübner, 1818). U.S.D.A., Washington. 11 p. (Circular nº 153).
- KASTEN, P.Jr., 1980. Biologia de *Alabama argillacea* (Hübner, 1818) em diferentes temperaturas na cultivar de algodoeiro IAC-17. Piracicaba, ESALQ/USP, 56 p. (Dissertação de Mestrado).
- LADEIRA, J.S., 1957. O aparecimento de curuquerê nos algodais. *Boletim de Agricultura*, Belo Horizonte, 6(9/10): 57-9.
- LIMA, A.M. da C., 1959. *Insetos do Brasil: Lepidópteros*, Rio de Janeiro, Escola Nacional de Agronomia, tomo 6, 2.^a parte, 420 p.
- LUKEFAHR, J.M. e C. RHYNE, 1960. Effects of nectariless cotton on populations of three lepidopterous insects. *Journal of Economic Entomology*, Washington, D.C. 53(2): 242-244.
- LUKEFAHR, J.M. e D.F. MARTIN, 1964. The effects of various larval and adult diets on the fecundity and longevity of the bollworm, tobacco budworm, and Cotton Leafworm. *Journal of Economic Entomology*. Lafayette, 57(2): 233-235.

- LUKEFAHR, J.M., D.F. MARTIN e J.R. MEYER, 1965. Plant resistance to five Lepidoptera attacking cotton. *Journal of Economic Entomology*, Lafayette, 58(3): 516-518.
- LUKEFAHR, J.M. e D.F. MARTIN, 1965. Additional non cotton host of the boll weevil and cotton leafworm. *Journal of Economic Entomology*, Lafayette, 58(4): 784-785.
- MARCHINI, L.C., 1976. Avaliação de dano do curuquerê-do-algodoeiro, *Alabama argillacea* (Hübner, 1818) em condições simuladas e redução de sua população através de isca tóxica. Piracicaba, ESALQ/USP, 72 p. (Dissertação de Mestrado).
- MARCHINI, L.C.; O. NAKANO e D. BARBIN, 1978. Avaliação de dano do curuquerê-do-algodoeiro, *Alabama argillacea* (Hübner, 1818) em condições simuladas. In: Resumos do III Congresso Latinoamericano de Entomologia e V Congresso Brasileiro de Entomologia, Itabuna, BA (SEB) (s.p.).
- METCALF, C.L. e W.P. FLINT, 1962. *Destructive and Useful Insects*. 4.^a ed. New York, McGraw-Hill. 1087 p.
- OLIVEIRA Fº, M.L. de, 1936. O curuquerê. *Boletim de Agricultura, Zootecnia e Veterinária*, Belo Horizonte, 9(4): 231-238.

PARENCIA Jr., C.R., C.B. COWAN Jr. e J.W. DAVIS, 1962.

Relationships of Lepidoptera light-trap collections to cotton field infestations. *Journal of Economic Entomology*. College Park, . 55(5): 692-695.

PARENCIA Jr., C.R. e C.F. RAINWATER, 1964. First findings to cotton leafworm larvae in the United States, 1922 to 1963. *Journal of Economic Entomology*, Lafayette, 57(4): 432.

PARRA J.R.P., P. KASTEN Jr., S. SILVEIRA NETO, O. BRUNINI.

Determinação da constante térmica das diferentes fases do ciclo biológico de *Alabama argillacea* (Hübner, 1818) In: Resumos do VII Congresso da Sociedade Entomológica do Brasil (SEB), Fortaleza, CE, p. 136.

PYENSON, L., 1940. The cotton leafworm in the western hemisphere. *Journal of Economic Entomology*, Menasha, 33(6): 830-833.

RILEY, C.V., 1885. *Cotton worm and boll worm*. Fourth Rep. Washington, U.S. Entomological Commission, 546 p.

SANTOS, J.H.R., 1977. Flutuação das populações das fases de desenvolvimento do curuquerê-do-algodoeiro, *Alabama argillacea* (Hübner, 1818) sobre plantas do algodoeiro Mocó, *Gossypium hirsutum* var. *marie galante*. In: Ceará, Universidade Federal. Estudo básico, melhoramento genético, experimentação com algodoeiro Mocó. Relatório de Pesquisa, Fortaleza, p. 9-18.

SANTOS, W.J., 1980. Manejo das pragas do algodão no Estado do Paraná. - *Revista Agropecuária*, São Paulo, 21: 22-27.

SCHUSTER, M.F., 1980. Insect resistance in cotton. In:
HARRIS, M.K. "Ed." *Biology and Breeding for Resistance to Arthropods and Pathogens in Agricultural Plants*. Texas. p. 101-112.

SEARA, H.S., 1970. Perdas causadas pelo curuquerê, *Alabama argillacea* (Hübner, 1818) e pelo "Ácaro do Bronzeado", *Heliothergum gossypii* Kieffer, na cultura do algodão Mocô. *Pesquisa Agropecuária Nordestina*, Recife, 2(1): 5-11.

SILVEIRA NETO, S., 1972. 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/USP, 183 p. (Tese de Livre-Docência).

SINHA, A.K., 1982. Integrated pest control programme in intermediate savannans of Guyana. *Caribbean Plant Protection Newsletter*. Central Agricultural Station, Mon Repas, Guyana, 1(2) (s.p.)

SNIPES, B.T., 1940. Experiências preliminares com arseniato de chumbo e arseniato de cálcio no combate do curuquerê, *Alabama argillacea* (Hübner, 1818). *Revista de Entomologia*, Rio de Janeiro, 11(1/2): 501-532.

- SOLIS, L.A.F., 1974. *Estudio del movimiento poblacional de los adultos de Alabama argillacea (Hübner, 1818), en los valles de Aragua y Carabobo, Venezuela.* Maracay, Facultad de Agronomía, 52 p.
- VEGA, G.A.K. de la, 1939. Métodos sencillos para notar la presencia de la oruga de la hoja en un algodón, *Alabama argillacea*. *Revista Industrial y Agrícola de Tucuman*, Buenos Aires, 29: 107-118.
- WHITCOMB, W.H., 1954. Plagas importantes del algodón en Venezuela. Servicio Shell para el Agricultor, 4 p. (Série A, informe nº 1).