

Desenvolvimento pós-embrionário de *Anteos menippe* (Hübner) (Lepidoptera, Pieridae) em *Cassia ferruginea* Shrad. (Caesalpinaceae), em laboratório

Flávia de Souza Born¹ & Iracilda Maria de Moura Lima²

¹Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade/Zootecnia, Universidade Federal de Alagoas. flaviaborn@gmail.com

²Departamento de Zoologia, Universidade Federal de Alagoas. Praça Afrânio Jorge, s/n, Prado, 57.010-020 Maceió-AL, Brasil. iralima20@gmail.com

ABSTRACT. Development *stadia* of *Anteos menippe* (Hübner) (Lepidoptera, Pieridae) on *Cassia ferruginea* Shrad. (Caesalpinaceae), in laboratory. In order to determine the duration of the post-embryonic development and its instars, eggs of *Anteos menippe* were collected from *Cassia ferruginea* leaves and were taken into the laboratory to register the dates of ecdysis. The post-embryonic development was (in days average \pm standard error) 25.7 ± 0.4 , the larval period 15.9 ± 0.3 represented 61.7% of the development and had five instars: L1 = 2.2 ± 0.1 , L2 = 1.7 ± 0.2 , L3 = 2.0 ± 0.1 , L4 = 3.4 ± 0.1 and L5 = 6.4 ± 0.3 . This last instar had an active phase (5.4 ± 0.3) and a prepupal phase (1 day long). The pupal period was 9.9 ± 0.2 . The inactivity period (prepupa + pupa) 10.9 ± 0.2 days represented 42.2% of the post-embryonic development, and the active phase 57.8%. The egg viability was 91.6% and the survival, starting from neonate larvae, was 59.8%.

KEYWORDS. Coliadinae; ontogeny; host-plant; sex ratio.

RESUMO. Desenvolvimento pós-embrionário de *Anteos menippe* (Hübner) (Lepidoptera, Pieridae) em *Cassia ferruginea* Shrad. (Caesalpinaceae), em laboratório. Com o objetivo de estabelecer a duração do desenvolvimento pós-embrionário e dos instares, foram coletados ovos de *Anteos menippe* em folhas de *Cassia ferruginea* e levados ao laboratório para o registro das datas das ecdises. O desenvolvimento pós-embrionário durou (média \pm erro-padrão) $25,7 \pm 0,4$ dias. O período larval ($15,9 \pm 0,3$ dias) representou 61,7% do desenvolvimento e contou com cinco instares: L1= $2,2 \pm 0,1$; L2= $1,7 \pm 0,2$; L3= $2,0 \pm 0,1$; L4= $3,4 \pm 0,1$ e L5= $6,4 \pm 0,3$. Este último instar contou com uma fase ativa ($5,4 \pm 0,3$ dias) e prepupa (1 dia). O período pupal foi de $9,9 \pm 0,2$ dias. O período de inatividade (prepupa + pupa) foi de $10,9 \pm 0,2$ dias representando 42,2% do desenvolvimento pós-embrionário, sendo o período ativo (larval ativo) 57,8% do desenvolvimento. A viabilidade de ovos foi de 91,6% e a sobrevivência, a partir do número de lagartas neonatas foi de 59,8%.

PALAVRAS-CHAVE. Coliadinae; ontogenia; planta-hospedeira; razão-sexual.

Segundo Mielke & Casagrande (1997), “o estudo da riqueza das espécies de uma determinada área é de extrema importância, não só para o conhecimento histórico, como também para o conhecimento global da biodiversidade”. Aliado a esse princípio, o conhecimento de aspectos biológicos de espécies urbanas de insetos é de grande importância para a avaliação da qualidade ambiental e para o estabelecimento de procedimentos que visam à preservação de ambientes.

Cassia ferruginea Shrad. (Caesalpinaceae) é muito utilizada na arborização urbana. Dentre os fitófagos a ela associados, encontram-se as lagartas de *Anteos menippe* (Hübner, 1818) (Lepidoptera, Pieridae) cujos adultos são muito comuns nos jardins públicos e de residências tanto em áreas urbanas quanto rurais.

Como plantas-hospedeiras das lagartas de *A. menippe*, Otero (1986, 1990) registrou *Cassia siamea* Lam. (Caesalpinaceae), utilizada na arborização urbana no Brasil em cidades como Belém, Recife, Maceió, Salvador e Rio de Janeiro e Figueiredo (2000a, b) a indica para a região Sudeste do Brasil. Silva *et al.* (1968) apresentam *Acacia* sp. e espécies de crucíferas (Brassicaceae), sem, no entanto, especificá-las. Silva (1983)

registra a ocorrência de *A. menippe* para o Estado de Alagoas.

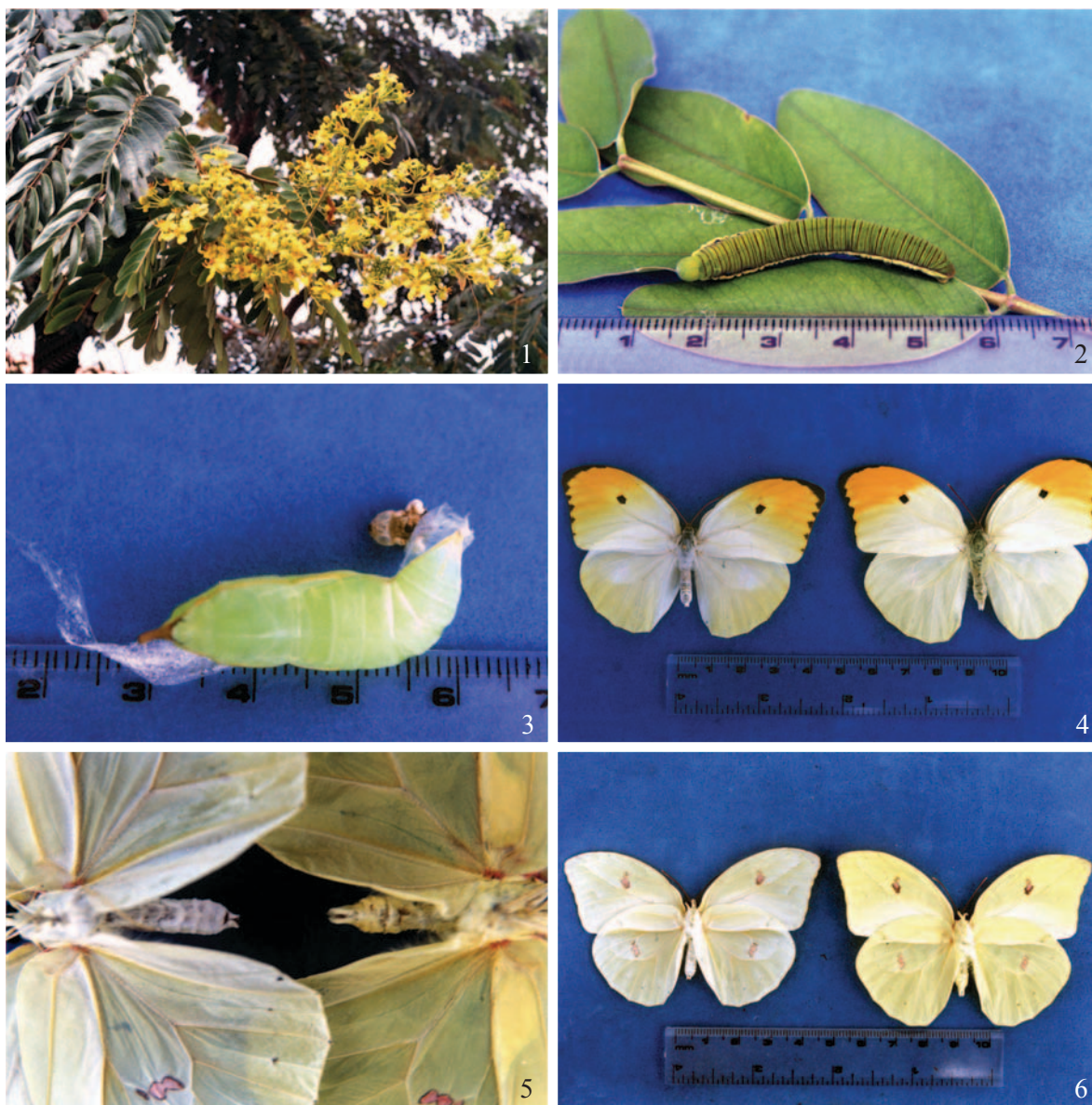
Na família Pieridae, apenas *Ascia monuste orseis* (Latreille, 1819) (Pieridae, Pierini) (lagarta-da-couve ou curuquerê-da-couve) é incluída como praga no Brasil, por causar sérios danos a crucíferas (Otero 1986).

Este trabalho visou estabelecer a duração, em dias, de cada um dos instares do desenvolvimento pós-embrionário de *A. menippe* em *C. ferruginea*, determinar a percentagem de sobrevivência durante este desenvolvimento e calcular a razão sexual da espécie.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório de Entomologia do Departamento de Zoologia da Universidade Federal de Alagoas, em 2000, em condições ambientes, com registro de temperatura e umidade relativa do ar através de termohigrômetro digital.

Os ovos foram coletados em plantas de *C. ferruginea* (Fig.1), recolhidos no próprio folíolo da oviposição. No laboratório, cada ovo foi isolado juntamente com o fragmento



Figs. 1-6. 1, aspecto geral de ramo de *Cassia ferruginea* Schard. (Caesalpinaceae); 2-6, *Anteos menippe* (Hübner, 1818) (Lepidoptera, Pieridae): 2, lagarta no quinto instar; 3, pupa; 4, adultos em vista dorsal (fêmea à esquerda); 5, vista ventral da terminália (fêmea à esquerda); 6, vista ventral dos adultos (fêmea à esquerda).

da folha onde estava aderido, colocado sobre papel absorvente umedecido com água em tubo branco de filme fotográfico coberto com tecido fino. Após a eclosão das larvas, era feita limpeza diária substituindo as folhas, sendo as observações anotadas em planilhas de acompanhamento.

Uma vez que as lagartas geralmente consumiam toda a exúvia do tórax e abdome, apenas as cápsulas cefálicas foram guardadas como provas das ecdises.

As lagartas no terceiro instar eram transferidas para gaiolas de plástico cobertas com tecido fino com liga de borracha contendo grande quantidade de folhas menos tenras, com papel absorvente umedecido na base dos ramos para manter a turgidez. As gaiolas foram confeccionadas com garrafas plásticas de refrigerante de 2,0 L tendo como base tampas plásticas. As lagartas empuparam especialmente na parte

superior dos ramos, onde permaneceram até a data da emergência dos adultos.

Os adultos e suas exúvias pupais foram incorporados à Coleção Entomológica Prof. José Cordeiro da Silva, Departamento de Zoologia, Universidade Federal de Alagoas.

A razão sexual foi calculada com a divisão do número de fêmeas pelo total de indivíduos (machos + fêmeas) (Silveira-Neto *et al.* 1976).

Foram calculadas as medidas de tendência central (Média, Moda e Mediana) e as de dispersão (Amplitude, incluindo valores mínimo e máximo, Coeficiente de Variação e Intervalo de Confiança da Média) com um nível de confiança de 95%, indicado para experimentos biológicos dessa natureza (Pagano & Gauvreau 2004). Também foram determinados a assimetria e o grau de achatamento da curva, para confirmar o coeficiente

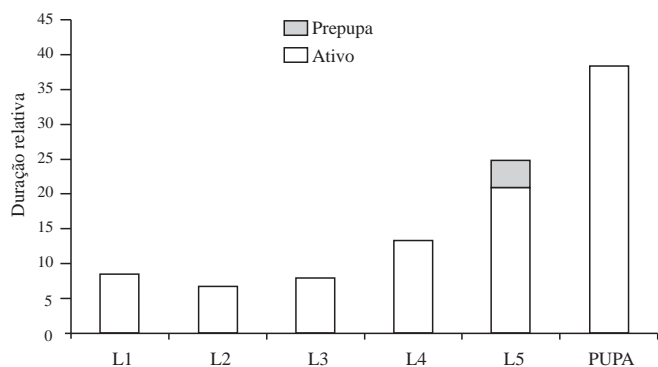


Fig. 7 - Duração relativa dos instares do desenvolvimento pós-embrionário de *Anteos menippe* (Hübner, 1818) (Lepidoptera, Pieridae) alimentando-se de *Cassia ferruginea* Schard. (Caesalpinaceae), em laboratório (25,5°C e 70% UR).

de variação, o qual foi enquadrado em quatro classes: I, homogêneo (<10%); II, relativamente homogêneo (10-20%); III, relativamente heterogêneo (20-30%); e, IV, heterogêneo (>30%).

RESULTADOS

O período pós-embrionário, antes de atingir a fase adulta, está representado por cinco instares larvais e o pupal (Figs. 2, 3, Tabela I).

Primeiro instar. A duração absoluta (Tabela I) teve uma variação de 2 a 4 dias (amplitude de 2 dias), sendo a média de 2,2 dias com Intervalo de Confiança da Média de 2,0 a 2,4 dias. O valor médio representou uma duração relativa (Tabela II, Fig. 7) de 14% do período larval. Os dados obtidos podem ser considerados relativamente heterogêneos com coeficiente de variação de 23,4%. A distribuição apresentou moda de 2 dias (igual à mediana), indicando uma assimetria positiva e forte. O grau de achatamento foi de 7,3630, indicando que a distribuição é leptocúrtica.

Segundo instar. A duração absoluta (Tabela I) teve uma variação de 1 a 4 dias (amplitude de 3 dias), sendo a média de 1,7 dias com Intervalo de Confiança da Média de 1,4 a 2,1 dias. O valor médio representou uma duração relativa (Tabela II, Fig. 7) de 11% do período larval. O coeficiente de variação foi 46,6%, a distribuição foi bimodal (1 e 2 dias) e mediana de 2 dias, indicando uma assimetria negativa e fraca. O coeficiente de curtose foi de 3,7721, caracterizando a distribuição como leptocúrtica.

Terceiro instar. A duração absoluta (Tabela I) teve uma variação de 1 a 3 dias (amplitude de 2 dias), sendo a média de 2,0 dias com Intervalo de Confiança da Média de 1,9 a 2,2 dias. O valor médio representou uma duração relativa (Tabela II, Fig. 7) de 12,9% do período larval. Os dados obtidos foram relativamente homogêneos com coeficiente de variação de 18,0%. A distribuição apresentou moda e mediana igual a 2 dias, indicando uma assimetria positiva e fraca. O coeficiente de curtose foi de 7,5466, caracterizando a distribuição como leptocúrtica.

Quarto instar. A duração absoluta (Tabela I) teve uma variação de 3 a 5 dias (amplitude de 2 dias), sendo a média de 3,4 dias com Intervalo de Confiança da Média de 3,1 a 3,7 dias. O valor médio representou uma duração relativa (Tabela II, Fig. 7) de 21,6% do período larval. Os dados foram homogêneos com coeficiente de variação de 19,3%. A distribuição apresentou moda e mediana igual a 3 dias, indicando uma assimetria positiva e fraca. O coeficiente de curtose foi de 3,2825, caracterizando a distribuição como leptocúrtica.

Quinto instar. O quinto instar apresentou duas fases distintas denominadas de fase ativa e prepupa. A fase ativa apresentou uma duração absoluta (Tabela I) variando de 3 a 8 dias (amplitude de 5 dias), sendo a média de 5,4 dias com Intervalo de Confiança da Média de 4,9 a 5,9 dias. O valor médio representou uma duração relativa (Tabela II, Fig. 7) de 34% do período larval. Os dados obtidos podem ser considerados heterogêneos uma vez que o coeficiente de variação foi 22,2%. A distribuição apresentou moda e mediana

Tabela I. Estatísticas descritivas da duração em dias, das fases do desenvolvimento pós-embrionário de *Anteos menippe* (Hübner, 1818) (Lepidoptera, Pieridae) alimentando-se de folhas de *Cassia ferruginea* Schard. (Caesalpinaceae), em laboratório (25,5°C e 70% UR).

Fase	Duração (dias)			CV* (%)	Assimetria
	Média ± SM	Moda/Mediana	Amplitude Total (Mínimo-Máximo)		
Larva 1	2,2 ± 0,11	2 / 2	2 (2 - 4)	23,4	+ 1,2731
Larva 2	1,7 ± 0,2	1 e 2 / 2	3 (1 - 4)	46,6	- 0,9629
Larva 3	2,0 ± 0,1	2 / 2	2 (1 - 3)	18,0	+ 0,3273
Larva 4	3,4 ± 0,1	3 / 3	2 (3 - 5)	19,3	+ 1,9475
Larva 5 - Ativa	5,4 ± 0,3	6 / 6	5 (3 - 8)	22,2	- 1,5299
- Prepupa	1,0	1 / 1	0 (1 - 1)	0,0	0,0000
- Total	6,4 ± 0,3	7 / 7	5 (4 - 9)	18,7	- 1,5299
Larval Ativo	14,9 ± 0,3	14 / 14	5 (13 - 18)	9,6	+ 1,8330
Larval Total	15,9 ± 0,3	15 / 15	5 (14 - 19)	9,0	+ 1,8330
Pupal	9,9 ± 0,2	10 / 10	5 (7 - 12)	11,1	- 0,3546
Período de inat.**	10,9 ± 0,2	11 / 11	7 (8 - 13)	10,1	- 1,7007
TOTAL	25,7 ± 0,4	26 / 26	7 (23 - 30)	6,4	- 0,4706

* CV - Coeficiente de variação

** Período de inat. - Período de inatividade (= período prepupal + período pupal)

Tabela II. Duração absoluta (média) em dias e duração relativa à fase larval e à duração do desenvolvimento pós-embrionário de *Anteos menippe* (Hübner, 1818) (Lepidoptera, Pieridae) alimentando-se de folhas de *Cassia ferruginea* Schard. (Caesalpinaceae), em laboratório (25,5°C e 70% UR).

Fase	Absoluta -Média- (dias)	Duração		Total
		Relativa (%)		
		À Fase Larval	Ao Período	
Larva 1	2,2	14,0	8,6	
Larva 2	1,7	11,0	6,8	
Larva 3	2,0	12,9	7,9	
Larva 4	3,4	21,6	13,3	
Larva 5				
- Ativa	5,4	34,0	20,9	
- Prepupa	1,0	6,3	3,9	
- Total	6,4	40,3	24,8	
Larval Ativo	14,9	93,7	57,8	
Larval Total	15,9	-	61,7	
Pupal	9,9	-	38,3	
TOTAL	25,7	-	-	
Período de inat.**	10,9	-	42,2	

igual a 6 dias, indicando uma assimetria negativa e fraca. O coeficiente de curtose foi de 2,6159, caracterizando a distribuição como platicúrtica.

O **período prepupal** não apresentou variação (Tabelas I, II, Fig. 7), uma vez que em todos os espécimens a duração foi de um dia. A duração total do quinto instar apresentou uma duração absoluta (Tabela I) variando de 4 a 9 dias (amplitude de 5 dias), sendo a média de 6,4 dias com Intervalo de Confiança da Média de 5,9 a 6,9 dias. O valor médio representou uma duração relativa (Tabela II, Fig. 7) de 40,3% do período larval.

Os dados obtidos podem ser considerados relativamente homogêneos uma vez que o coeficiente de variação foi 18,7%. A distribuição apresentou moda e mediana igual a 7 dias, indicando uma assimetria negativa e fraca. O coeficiente de curtose foi de 2,6113, igual ao da fase ativa deste estágio, caracterizando a distribuição como platicúrtica.

Período larval ativo. A duração absoluta (Tabela I) teve uma variação de 13 a 18 dias (amplitude de 5 dias), sendo a média de 14,9 dias com Intervalo de Confiança da Média 14,3 a 15,5 dias. O valor médio representou uma duração relativa (Tabela II) de 93,7% do período larval. Os dados obtidos apresentam um coeficiente de variação de 9,6%. A distribuição apresentou moda e mediana igual a 14 dias, indicando uma assimetria positiva e fraca. O coeficiente de curtose foi de 2,3632, caracterizando a distribuição como platicúrtica.

Período larval total. A duração absoluta (Tabela I) teve uma variação de 14 a 19 dias (amplitude de 5 dias), sendo a média 15,9 dias com Intervalo de Confiança da Média de 15,3 a 16,5 dias. O valor médio representou uma duração relativa (Tabela II) de 61,7% do período pós-embrionário total (25,7 dias). Os dados obtidos podem ser considerados homogêneos uma vez que o coeficiente de variação foi 9%. A distribuição apresentou moda e mediana igual a 15 dias, indicando uma assimetria positiva e fraca. O coeficiente de curtose foi de

2,3632, igual ao período larval ativo, caracterizando a distribuição como platicúrtica.

Em *A. monuste orseis* foram observados valores próximos aos de *A. menippe*. Fancelli & Vendramim (1992) registraram períodos médios de duração do período larval entre 13,02 a 14,74 dias, em diferentes cultivares de *Brassica oleraceae* L. var. *Acephala* DC (25 ± 2 °C e 80 ± 10% UR); Bortoli *et al.* (1983) obtiveram entre 11,4 e 16,2 (dias). Valores inferiores, entre 10,2 e 10,8 dias (28 ± 5 °C, 75% UR) foram obtidos por Catta-Preta & Zuculoto (2003).

Período pupal. A duração absoluta (Tabela I) teve uma variação de 7 a 12 dias (amplitude de 5 dias), sendo a média de 9,9 dias com Intervalo de Confiança da Média de 9,4 a 10,4 dias. O valor médio representou uma duração relativa (Tabela II, Fig. 7) de 38,3% do período pós-embrionário total (25,7 dias). Os dados obtidos apresentam coeficiente de variação de 11,1%. A distribuição apresentou moda e mediana igual a 10 dias, indicando uma assimetria negativa e fraca. O coeficiente de curtose foi de 3,6278, caracterizando a distribuição como leptocúrtica. O período pupal (Fig.3), com média de 9,9 dias, representa mais do que a soma da duração dos quatro primeiros instares larvais (9,4 dias).

Duração total do desenvolvimento pós-embrionário. A duração absoluta (Tabela I) teve uma variação de 23 a 30 dias (amplitude de 7 dias), sendo a média de 25,7 dias com Intervalo de Confiança da Média de 25,0 a 26,5 dias. O coeficiente de variação foi 6,4%. A distribuição apresentou moda e mediana igual a 26 dias, indicando uma assimetria negativa e fraca. O coeficiente de curtose foi de 3,5769, caracterizando a distribuição como leptocúrtica.

Período de inatividade dentro do desenvolvimento pós-embrionário. A duração absoluta (Tabela I) teve uma variação de 8 a 13 dias (amplitude de 5 dias), sendo a média de 10,9 dias com Intervalo de Confiança da Média de 10,4 a 11,3 dias. O valor médio representou uma duração relativa (Tabela II) de 42,2% do período pós-embrionário total (25,7 dias). Os dados

Tabela III. Viabilidade de ovos e sobrevivência, em cada um dos períodos do desenvolvimento pós-embrionário de *Anteos menippe* (Hübner, 1818) (Lepidoptera, Pieridae) alimentando-se de folhas de *Cassia ferruginea* Schard. (Caesalpinaceae), em laboratório (25,5°C e 70% UR).

Período do Desenvolvimento	Unidades de Prova (número)		Sobrevivência (%)	
	Inicial	Final	No Estádio	Acumulada
Embrionário (Viabilidade)	95	87	91,6	-
L1	87	67	77,0	77,0
L2	67	63	94,0	72,4
L3	63	60	95,2	69,0
L4	60	60	100,0	69,0
L5	60	57	95,0	65,5
Larval total	87	57	65,5	65,5
Pupal:	57	52	91,2	59,8
Falha na emergência	57	55	96,5	63,2
Morte no estágio	55	52	94,6	59,8
Total	57	52	91,2	59,8

obtidos podem ser considerados relativamente homogêneos uma vez que o coeficiente de variação foi 10,1%. A distribuição apresentou moda e mediana igual a 11 dias, indicando uma assimetria negativa e fraca. O coeficiente de curtose foi de 2,1014, caracterizando a distribuição como platicúrtica.

Razão sexual. Em vista dorsal, machos e fêmeas são muito semelhantes (Fig. 4); em vista ventral os machos apresentam coloração amarela mais viva (Fig. 6). No entanto, a maior evidência de dimorfismo para a realização da sexagem é a terminália (Fig. 5).

Dos 23 espécimens do experimento sobre desenvolvimento pós-embriônico que atingiram a fase adulta, 13 foram fêmeas e 10 machos, o que dá uma proporção sexual de 1: 0,77 machos, representando uma razão sexual de 0,57.

Viabilidade de ovos e sobrevivência ao longo do desenvolvimento pós-embriônico. O acompanhamento das perdas de unidades de prova ao longo do bioensaio, pode ser observado na Tabela III. Dos 95 ovos coletados no campo, com data de postura não conhecida, de oito não eclodiram larvas, o que representa uma viabilidade de 91,6%. A partir daí, foi analisada a sobrevivência analisando-se o registro das mortes.

Em relação à sobrevivência das larvas ao longo do desenvolvimento, ao se comparar o valor obtido para *A. menippe* com os de outros Lepidoptera, verifica-se uma perda significativa de efetivos ao longo do período larval, perfazendo uma sobrevivência no total desse estágio de 59,8% inferior ao obtido para espécies como *A. monuste orseis* 96,8% (Pereira *et al.* 2003). No entanto, a sobrevivência pode variar em função do alimento como registraram Bortoli *et al.* (1983) para *A. monuste orseis*, em diferentes cultivares de *Brassica oleraceae* L. (Brassicaceae), com valores entre 56,6 e 85%.

Dentro do período pupal a sobrevivência foi de 91,2%, semelhante à obtida para *A. monuste orseis* por Fancelli & Vendramim (1992) (96,5%) e à registrada por Bortoli *et al.* (1983) (entre 80,8 e 92,9%), mostrando-se superior à observada por Pereira *et al.* (2003) (61,5%).

Agradecimentos. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de mestrado à primeira autora, ao Prof. Dr. Olaf Hermann Hendrik Mielke pela confirmação da espécie *Anteos menippe* (Hübner, 1818) (Lepidoptera, Pieridae), à bióloga Rosângela Lyra Lemos pela identificação de *Cassia ferruginea* Shrad. (Caesalpinaceae) e aos avaliadores anônimos pelas valiosas e pertinentes sugestões.

REFERÊNCIAS

- Barros, W. R. S. & I. M. M. Lima. 2004. Desenvolvimento pré-imaginal de *Eueides isabela dianasa* (Hübner, 1806) (Lepidoptera: Nymphalidae: Heliconiinae) alimentando-se de folhas de *Pasiflora edulis* L. (Passifloraceae). *Revista Brasileira de Entomologia* **48**: 69–75.
- Bortoli, S. A.; D. A. Banzato & A. C. Forner. 1983. Aspectos biológicos comparados de *Ascia monuste orseis* (Latreille, 1819) (Lepidoptera-Pieridae) em três cultivares de couve (*Brassica oleraceae* v. *acephala*). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil* **12**: 284–289.
- Catta-Preta, P. D. & F. S. Zuculoto. 2003. Oviposition behavior and performance aspects of *Ascia monuste orseis* (Godart, 1919) (Lepidoptera, Pieridae) on kale (*Brassica oleraceae* var. *acephala*). *Revista Brasileira de Entomologia* **47**: 169–174.
- Fancelli, M. & J. D. Vendramim. 1992. Aspectos biológicos de *Ascia monuste orseis* (Godart, 1819) (Lepidoptera, Pieridae) em cultivares de couve. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil* **21**: 357–366.
- Figueiredo, O. S. 2000a. **Criação de borboletas**. Viçosa, CPT, 78 p. (Pequenas Criações; n. 281).
- Figueiredo, O. S. 2000b. **Manual de criação de borboletas: mensageiras da paz**. Campinas, Osmar Salles de Figueiredo, 78 p.
- Mielke, O. H. H. & M. M. Casagrande. 1997. Papilionoidea e Hesperioidea (Lepidoptera) do Parque Estadual do Morro do Diabo, Teodoro Sampaio, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* **14**: 967–1001.
- Otero, L. S. 1986. **Borboletas: livro do naturalista**. Rio de Janeiro, FAE – Ministério da Educação, 112 p.
- Otero, L. S. 1990. **Butterflies: beauty and behavior of brazilian species**. Rio de Janeiro, Marigo Comunicação Visual, 127 p.
- Pagano, M. & K. Gauvreau. 2004. **Princípios de Bioestatística**. São Paulo, Pioneira Thomson Learning, 506 p.
- Pereira, T.; A. Pasini & E. D. M. Oliveira. 2003. Biologia e preferência alimentar de *Ascia monuste orseis* (Latreille) (Lepidoptera: Pieridae) na planta invasora *Raphanus raphanistrum* L. *Neotropical Entomology* **32**: 725–727.
- Santos, G. P.; J. C. Zanuncio; A. P. Alves & T. V. Zanuncio. 1993. Biologia de *Fulgurodes sartinaria* Guenée (Lepidoptera, Geometridae) em *Pinus patula*. *Revista Brasileira de Zoologia* **10**: 321–325.
- Silva, A. G. D'a.; C. R. Gonçalves; D. M. Galvão; A. J. L. Gonçalves; J. Gomes; M. do N. Silva & L. de Simoni. 1968. **Quarto Catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil seus parasitos e predadores: insetos, hospedeiros e inimigos naturais**. Parte 2: Tomo 1. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 622 p.
- Silva, J. C. da. 1983. **Contribuição ao estudo dos insetos do Estado de Alagoas – I**. Maceió, *Scientia ad sapientiam* **11**: 10–15.
- Silveira-Neto, S.; O. Nakano; D. Barbin & N. A. Villa-Nova. 1976. **Manual de ecologia dos insetos**. Piracicaba, Agrônômica Ceres, 419 p.