



ARTIGO ORIGINAL

Ernado da Silva Monteiro¹
John Jairo Saldarriaga Ausique²
Mayara Pimentel Figueiredo¹
Jeane Dayse Veloso dos Santos¹
Alexandre Mehl Lunz³
Telma Fátima Vieira Batista^{1*}

¹ Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA,
Av. Perimetral 2501, Terra Firme, 66077-830,
Belém, PA, Brasil

² Instituto Universidade Federal Rural da Amazônia
– UFRA, Instituto de Ciências Agrárias, Av.
Presidente Tancredo Neves, 2501, Montese,
Caixa Postal 917, 66077-530, Belem, PA, Brasil

³ Embrapa, Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/n, Bairro
Marco, Caixa Postal 48, 66095-100, Belém, PA,
Brasil

*Autor Correspondente:

E-mail: telmabatistacoelho@yahoo.com.br

PALAVRAS-CHAVE

Brassicaceae
Ciclo biológico
Curuquerê-da-couve

KEYWORDS

Brassicaceae
Life cycle
Cabbage looper

Biologia e morfometria da lagarta da couve em condições de laboratório

Biology and morphometry caterpillar cabbage in the laboratory conditions

RESUMO: A lagarta *Ascia monuste orseis* (Lepidoptera: Pieridae), é a principal desfolhadora da couve comum *Brassica oleraceae* var. *acephala* (Brassicaceae) no Brasil, entretanto, ataca várias outras brassicáceas como brócolis (*B. oleracea* L. var. *italica*), mostarda (*Sinapis arvensis* L.), couve-flor (*B. oleraceae* var. *botrytis*) e agrião (*Lipidium ruderales* L.). Apesar da importância para as folhosas, poucos trabalhos biológicos foram reportados sobre a praga. Por tal motivo, objetivou-se neste trabalho, caracterizar o ciclo biológico e os aspectos morfométricos desta praga em condições de laboratório. Três gerações consecutivas foram avaliadas, sendo alimentada com dieta *in natura* com couve-comum e os parâmetros de avaliação foram: Tempo de desenvolvimento, peso e morfometria das fases de ovo, larva, pupa e adulto. Os resultados obtidos permitiram determinar que, o ovo é alongado, com extremidades achatadas e vários sulcos laterais, possui coloração amarelada, altura média de 1,12 mm, diâmetro de 0,57 mm e com uma duração de 4,5 até a eclosão da larval. A espécie apresenta cinco instares larvais, sendo que, o período inativo (Ovo + Pré-pupa + Pupa) representa cerca de 30% do ciclo total, por outro lado, os parâmetros morfométricos demonstram acentuado dimorfismo sexual em todas as fases observadas e o ciclo de vida completo de *A. monuste orseis* foi de 33,22 dias (♂) e 37,95 dias (♀).

ABSTRACT: The caterpillar *Ascia monuste orseis* (Lepidoptera: Pieridae), is the main defoliating cabbage *Brassica oleracea* var. *acephala* (Brassicaceae) in Brazil, however; attacks several other brassicas such as broccoli (*B. oleracea* L. var. *italica*), mustard (*Sinapis arvensis* L.), cauliflower (*B. oleracea* var. *botrytis*) and watercress (*Lipidium ruderales* L.). Despite the importance for broadleaves few biological studies have been reported on the pest. For this reason, the aim of this work was to characterize the biological cycle and morphometric aspects of this pest in laboratory conditions. Three consecutive generations were evaluated, being fed with diet *in natura* with cauliflower common and evaluation parameters were: development time, weight and morphometry of stages of egg, larva, pupa and adult. The results obtained allowed to determine that the egg is elongated, with flat ends and a number of lateral grooves, has yellowish color, average height of 1.12 mm, diameter of 0.57 mm and with duration of 4.5 up the outbreak of larval. The species has five larval instars, whereas, the inactive period (Egg + Pre-Pupae + Pupae) represents about 30% of the total cycle, on the other hand, morphometric parameters show sexual dimorphism in all observed phase and the cycle full life of *A. monuste orseis* was 33.22 days (♂) and 37.95 days (♀).

1 Introdução

A lagarta conhecida como curuquerê-da-couve, *Ascia monuste orseis* (Godart 1818) (Lepidoptera: Pieridae), apresenta sinônimos como *Pieris monuste* (L., 1764) e *P. monuste orseis* (Godart, 1818). No Brasil, sua ocorrência é generalizada e causa prejuízos em plantas da família Brassicáceas como, *Brassica oleracea* L. var. *italica* (Brócolis), *Sinapis arvensis* L. (Mostarda), *B. oleraceae* var. *botrytis* (Couve-flor), *Lipidium ruderales* L. (Agrião) e principalmente em *B. oleraceae* var. *acephala* (Couve comum) (Catta-Preta & Zucoloto 2003; Bittencourt-Rodrigues & Zucoloto 2005; Filgueira, 2008).

É importante ressaltar que, embora a cultura da couve no Brasil apresente uma produção aproximada de 92.200 toneladas anuais (IBGE, 2006), poucos estudos biológicos são reportados para *A. monuste orseis*, entre eles, Brunini & Santos (1976), Pereira et al. (2003) e Bittencourt-Rodrigues & Zucoloto (2005). Por outro lado, com outras espécies da mesma família, destacam-se Liu (2005) com *A. monuste monuste* e Born & Lima (2005) com *Anteos menippe*.

Neste contexto, objetivou-se descrever o ciclo biológico e as características morfométricas de *A. monuste orseis* em condições de laboratório, visando dar suporte a programas futuros de manejo integrado da praga na cultura da couve.

2 Material e Métodos

Ovos de *A. monuste orseis* foram coletados em áreas comerciais de produção de couve-comum no município de Santo Antônio do Tauá/PA (01°09'07" S - 48°07'46" W) e transferidos para o Laboratório de Proteção de Plantas, do Instituto de Ciências Agrárias, pertencente a Universidade Federal Rural da Amazônia. Após assepsia por submersão em hipoclorito 1% durante 2 min e duas lavagens com água destilada, os ovos foram acondicionados em placas de Petri forradas com papel filtro para a eclosão das lagartas. As placas foram mantidas em câmara climatizadas tipo B.O.D., com umidade relativa de 60 ± 3% e temperatura de 26 ± 2 °C. Após eclosão, lotes de 10 lagartas foram colocados em recipientes plásticos de 500 mL vedados com tecido morim e liga plástica.

As lagartas foram alimentadas diariamente com folhas de couve-comum lavadas previamente com hipoclorito 1% durante 2 min e depois com água corrente e a cada troca de alimento, os recipientes foram higienizados com álcool 70%. Ao final da fase larval, as pupas foram mantidas em placas de Petri abertas, a temperatura ambiente e dentro de pequenas gaiolas de madeira telada de tamanho 0,5 x 0,5 m.

Após emergência, os adultos foram transferidos para gaiolas de madeira de 1m x 1m, contendo recipientes plásticos com água e folhas de couve, permitindo o acasalamento e a oviposição (Gerando uma criação de estoque). Como alimentação suplementar para os adultos, foi fornecido mel Karo 20% e mel de abelha 10%, contida em chumaços de algodão dentro de copos plásticos de 50 mL e distribuídos nas gaiolas.

Para a biologia, foram avaliados os parâmetros de postura, viabilidade dos ovos, número de instares (Determinados a partir das ecdises), duração do ciclo de cada estágio e a longevidade. Quanto aos aspectos morfométricos, foi determinado o peso e tamanho de cada fase do inseto com auxílio de um paquímetro manual e uma balança digital (SF-440 de alta precisão).

As análises foram de comparação de médias através do teste Tukey a 5% pelo programa Assistat 7.6 (Silva & Azevedo, 2009). Três gerações consecutivas foram avaliadas e o número de casais por gaiola foi de 21 fêmeas e 18 machos, sendo a razão sexual calculada com a divisão do número de fêmeas pelo total de indivíduos (machos + fêmeas) segundo Born & Lima (2005).

3 Resultados e Discussão

Os ovos são alongados, de coloração amarela, com sulcos longitudinais e bordas afiladas e achatadas. Com altura média de 1,12 ± 0,4 mm, diâmetro de 0,57 ± 0,2 mm (Figuras 1A, B) e a duração do período embrionário foi de 4,5 dias ± 0,27. Próximo à eclosão, os ovos tornaram-se opacos, permitindo a observação da lagarta no seu interior, características embrionárias semelhantes foram observadas por Brunini & Santos (1976) e Pereira et al. (2003).

O acasalamento e as posturas ocorreram preferencialmente no período da manhã e nas horas mais quentes (Entre 11:00 e 12:30 h), período no qual, observou-se maior agitação das fêmeas em vôos rasantes próximos ao hospedeiro. Segundo Bastos et al., (1997), este horário é propício para a liberação de parasitoides de ovos, como tática de controle biológico da praga. A postura foi agregada na face adaxial e abaxial das folhas, esta característica também foi reportada em estudos biológicos com a mesma espécie por Brunini & Santos (1976) e Pereira et al. (2003) e para *A. monuste monuste* por Liu (2005).

As mariposas de *A. monuste orseis* tiveram preferência de oviposição em folhas sem oviposições anteriores, possivelmente as fêmeas liberam substâncias que marcam território e impedem que outras fêmeas ovipositem nas mesmas folhas, o que reduz a concorrência entre as lagartas recém-eclodidas (Bastos et al., 1997) e a temperatura ideal de incubação é de 25 °C, permitindo um período rápido de desenvolvimento e uma alta viabilidade dos ovos (Brunini & Santos, 1976).

Notou-se que, ocorreu uma acentuada variação no número de posturas, apresentando valor médio de 189 ± 2,43 ovos/fêmea, variando de 28 a 388 ovos, resultados divergentes aos obtidos por Liu (2005) com 43,2 ± 4,33 e variação de 1-245 ovos. A média de eclosão das lagartas foi de 154 ± 3,24 o que correspondeu a 81,49% de viabilidade, comparado com 85% obtido por Bittencourt-Rodrigues & Zucoloto (2005).

As fêmeas, ovipositaram preferencialmente em folhas tenras e menos no caule, favorecendo a alimentação das lagartas recém-eclodidas. Segundo Bastos et al. (1997) isto ocorre, por que ainda não possuem o potencial para alimentar-se de tecidos mais lenhosos, capacidade que a ser adquirida somente nos últimos instares, quando a mandíbula das lagartas tem maior rigidez.

As lagartas recém-eclodidas são canibais e gregárias (Figura 1C), concordando com os trabalhos de comportamento relatados por Santana & Zucoloto (2011); Santana et al. (2011); Santana (2012). Além disso, as lagartas rapidamente reconhecem os ovos da mesma espécie como alimento, comportamento vantajoso nutricionalmente e ecologicamente para os imaturos desta espécie (Santana et al., 2011). Também se alimentam das exuvias, ficando apenas as cápsulas cefálicas como prova das ecdises (Born & Lima, 2005).

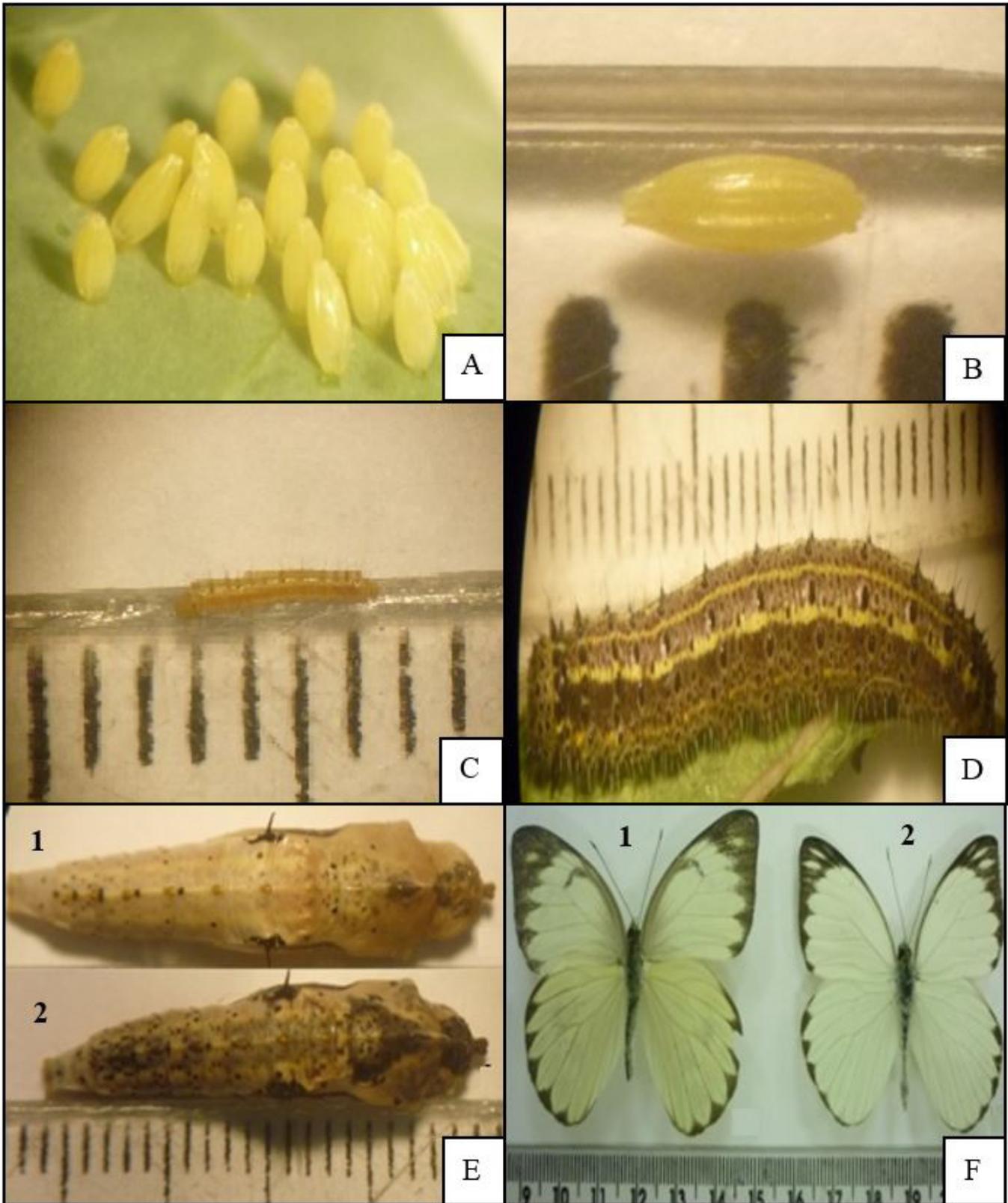


Figura 1. Fases do ciclo biológico de *A. monuste orseis* (Lepidoptera: Pieridae). A- Postura agrupada; B- Ovo; C- Larva no 1º instar; D- Larva no 5º instar; E- Pupas (1- Fêmea e 2- Macho) e F- Adultos (1- Fêmea e 1- Macho).

Figure 1. Phases of the cycle of *A. monuste orseis* (Lepidoptera: Pieridae). A- Grouped posture; B- Egg; C- Larvae in the 1st instar; D- Larvae in the 5th instar; E- Pupae (1- Female and 2- Male) and F- Adults (1- Female and 2- Male).

Após eclosão as lagartas são de coloração verde claro com várias cerdas com distribuição aleatórias no corpo. Após a primeira ecdise, tornaram-se escurecidas, tendendo a marrom claro (Figura 1D), e apresentaram nítidas faixas verdes longitudinais ao longo do corpo. Esta espécie apresenta cinco instares larvais, com incrementos acentuados de um instar para outro, principalmente após o segundo, quando foi observada a duplicação do tamanho do corpo.

O comprimento do corpo no primeiro instar foi em média de 3,07 ± 0,5 mm e teve uma duração de 1,4 ± 0,3 dias (F5, 32 = 45,32; p < 0,0005) (Tabela 1), em comparação com o quinto instar, que apresentou média de 28,13 ± 0,6 mm de comprimento, cápsula cefálica de 3,43 ± 0,2 mm, peso de 268,4 ± 0,3 mg e duração de 3,93 ± 0,32 dias (Figura 2, Tabela 1); sendo que, o incremento entre o primeiro e quinto instar foi de 25,06 mm no comprimento e 267,64 mg no peso. Neste trabalho, verificou-se diferença significativa no tamanho da cápsula cefálica a partir do segundo instar, entretanto, Santana (2012) somente observou após o terceiro instar.

A duração dos cinco instares observados foi de 1,4; 2,6; 2,0; 2,6 e 3,96 dias respectivamente. Resultados semelhantes foram obtidos por Pereira et al. (2003) para *A. monuste orseis*, com 2,0; 2,0; 2,5; 3,0 e 3,4 dias, e Liu (2005) verificou duração de 2,82; 2,3; 3,7; 3,22 e 6,04 dias para os cinco instares de *A. monuste monuste*, tendo principalmente, o último a duração mais acentuada.

A fase embrionária apresentou duração de 4,5 ± 0,6 dias até a eclosão das lagartas. Na fase larval, o primeiro instar foi de apenas 1,43 ± 0,4 dias, entretanto, ao longo do tempo (Ecdises), ouve um aumento do tempo de duração. O quinto instar, por exemplo, teve a maior duração de 3,96 ± 0,7 dias.

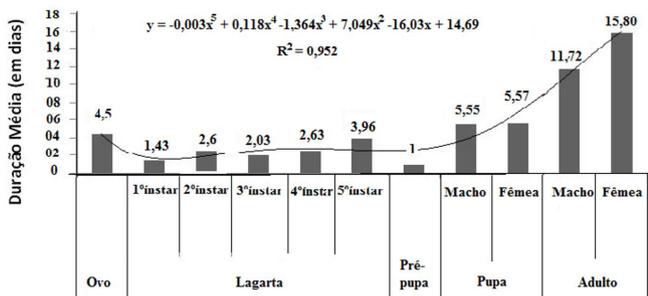


Figura 2. Duração em dias das diferentes fases do ciclo de vida de *A. monuste orseis* em condições de laboratório.

Figure 2. Duration in days of different phases of the life cycle *A. monuste orseis* in laboratory conditions.

Na fase pré-pupal a média foi de apenas de um dia e a pupal de 5,5 ± 0,2 dias para machos e fêmeas. Quando quantificada a longevidade, os valores obtidos foram de 11,72 ± 0,6 e 15,80 ± 0,5 dias para machos e fêmeas, respectivamente, sendo que, as fêmeas adultas viveram três dias a mais em relação os machos.

O período larval correspondeu a 12,66 ± 1,2 dias (Figura 2) e taxa de sobrevivência de 79,68 ± 2% (F3,44 = 65,37; p < 0,0005). Resultados semelhantes foram observados por Pereira et al. (2003) em *A. monuste orseis* alimentada com diferentes cultivares de couve, onde, o período larval foi entre 11 a 16 dias e a taxa de sobrevivência de 52 a 73%. Para *A. menippe*, Born & Lima (2005) observaram um período larval 15,9 dias e taxa de sobrevivência de 59,8%.

Segundo Gullan & Cranston (2012), vários fatores podem influenciar na diminuição ou alongamento do período larval, entre eles, a temperatura, o tipo e quantidade de alimentação, o fotoperíodo e a umidade. Ressaltaram ainda que, a interação de dois ou mais fatores podem dificultar a interpretação dos padrões de crescimento de uma determinada espécie. O período pré-pupal não apresentou variação significativa entre os indivíduos avaliados, com duração de apenas um dia, resultado semelhantes foram obtidos por Born & Lima (2005) para *A. menippe*.

As pupas apresentaram coloração amarelo pálido (Figura 1E), sendo que as fêmeas possuem tamanho maior e são mais ornamentadas (Figura 1E-1). Machos e fêmeas apresentaram comprimento de 22 ± 0,7 mm e 22,35 ± 0,4 mm, diâmetro do tórax de 5,49 ± 0,1 mm e 5,57 ± 0,2 mm e peso de 260,6 ± 0,32 mg e 268,25 ± 0,3 mg, duração média de 5,55 ± 0,23 dias e 5,57 ± 0,1 dias e viabilidade de 86,27 ± 0,2%, respectivamente.

Resultados inferiores aos encontrados por Bittencourt-Rodrigues & Zucoloto (2005), que observaram tempo médio pupal de 9 dias para *A. monuste orseis*. No Texas, Liu (2005), em temperatura de 25 ± 2 °C verificou período pupal 9,56 dias para *A. monuste orseis* e Pereira et al. (2003) reportaram 6,7 dias, e sobrevivência de 61,5%. Esta variação do período pupal dentro da família Pieridae, pode ser atribuído a diversos fatores relatados por Segundo Gullan & Cranston (2012) e já descritos anteriormente.

Os adultos são borboletas pequenas (As fêmeas são maiores que os machos), não coloridas, apresentam a parte dorsal do corpo escurecida e a ventral esbranquiçada, as antenas são clavadas nos dois sexos e a asa de coloração amarela claro com contornos escuros nas bordas (Figura 1E-1 e 1E-2), sendo que estes contornos são mais largos nas fêmeas. Nos machos, a coloração é menos intensa que nas fêmeas e apresentam um

Tabela 1. Médias e erro padrão de tamanho do corpo e cápsula cefálica (mm) e peso (mg) de larvas de *A. monuste orseis* (LEPIDOPTERA: PIERIDAE) em condições de laboratório.

Table 1. Means and standard error of body size and head capsule (mm) and weight (mg) larvae *A. monuste orseis* (LEPIDOPTERA: PIERIDAE) in laboratory conditions.

	n	1º instar	2º instar	3º instar	4º instar	5º instar
Peso	30	0,76±0,3c	1,3±0,4c	16,2±0,4c	77,2±0,6b	268,4±0,3a
Cápsula cefálica	30	-	0,87±0,4d	1,38±0,3c	2,10±0,6b	3,42±0,2 ^a
Corpo	30	3,07±0,2e	4,87±0,3d	10,13±0,2c	18,63±0,4b	28,13±0,6a

Médias dispostas na horizontal diferem entre si pelo teste de Tukey (5%); n = Número de indivíduos mensurados.

desenho em forma de gancho no ápice do primeiro par de asas, características também identificadas por Brunini & Santos (1976) e Pereira et al. (2003).

Neste trabalho foi observado que, as medidas das asas dos machos e das fêmeas apresentaram envergaduras de $46,22 \pm 0,2$ mm e $46,32 \pm 0,4$ mm, comprimento da asa anterior de $20,45 \pm 0,5$ mm e $21,10 \pm 0,3$ mm e alturas de $13,62 \pm 0,6$ mm e $14,35 \pm 0,4$ mm, respectivamente. Por outro lado, o comprimento da asa posterior foi de $20,20 \pm 0,1$ mm e $20,50 \pm 0,1$ mm e altura de $18,35 \pm 0,2$ mm e $18,35 \pm 0,1$ mm, respectivamente.

O comprimento do corpo mediu $18,65 \pm 0,3$ mm e $17,30 \pm 0,2$ mm e diâmetro do tórax de $3,47 \pm 0,3$ mm e $3,32 \pm 0,1$ mm, respectivamente. O peso foi de $58,50 \pm 0,4$ mg e $74,60 \pm 0,5$ mg e o comprimento da antena foi de $13,30 \pm 0,2$ mm e $13,65 \pm 0,2$ mm, respectivamente (Tabela 2) ($F_{5,89} = 68,77$; $p < 0,0005$).

Quanto à longevidade, machos e fêmeas tiveram uma duração de $11,72 \pm 0,3$ dias e $15,8 \pm 0,1$ dias respectivamente (Figura 2), com incrementou de 3 dias para as fêmeas. Para *A. monuste monuste*, Liu (2005) observou longevidades maiores com 16,3 dias e 19,8 dias para machos e fêmeas respectivamente.

Foi observado que, a fêmea inicia a postura $3 \pm 0,3$ dias após acasalamento, com deposição de ovos por um período de $7 \pm 0,3$ dias consecutivos, apesar de sobreviver até $15,8 \pm 0,2$ dias. O período inativo total (período do ovo + pré-pupa + pupa) (Figura 3) foi em média 11 dias para machos e fêmeas, essa média pode ser considerada negativa para a espécie, pois representou quase 30% do período total do ciclo biológico, ou seja, este período imóvel a espécie fica mais sujeito a predadores, uma vez que nestas fases o inseto fica mais exposto na planta. Para Born & Lima (2005), o período inativo foi maior, 13 dias para *A. menippe*.

Quanto à fase ativa, foi observado que o período larval foi de $12,6 \pm 1,2$ dias, acrescentando a longevidade, então foi possível calcular que o ciclo total da *A. monuste orseis* correspondeu, em média a $33,22 \pm 0,7$ e $37,95 \pm 0,3$ dias, para machos e fêmeas respectivamente. Do total de adultos foram

observados $11,11\% \pm 0,4\%$ da população com deformações, principais com o corpo e as asas anteriores e retorcidos.

A razão sexual foi avaliada com 39 adultos (21 fêmeas e 18 machos), e gerou proporção de 1: 0,85 machos, com razão sexual de 0,53. Em estudos de biologia essa informação é importante, porque define a proporção de machos dentro de uma população e é considerada uma estratégia evolutivamente estável (Born & Lima, 2005). Liu (2005), encontrou proporção de 1: 0,76 machos (com 38 indivíduos, cerca de 56,8% fêmeas e 43,2% machos) em *A. monuste monuste*, e Born & Lima (2005), obtiveram 1: 0,77 machos e razão sexual de 0,57, com 13 fêmeas e 10 machos da espécie *A. menippe*.

4 Conclusões

Na Região Norte do Brasil, o ciclo biológico de *A. monuste orseis* completa seu desenvolvimento em 33 e 38 dias para machos para fêmeas respectivamente. Isso é importante, porque se a proporção de fêmeas no campo for maior, maior será o dano econômico devido ao aumento de posturas. Mesmo

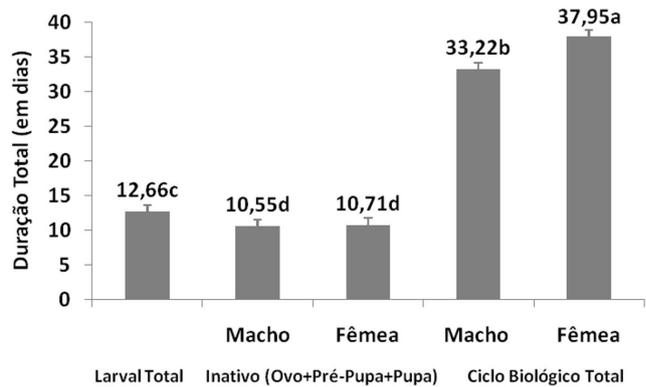


Figura 3. Períodos ativos, inativos e ciclo biológico total de *A. monuste orseis* (Lepidoptera: Pieridae) em condições de laboratório.

Figure 3. Periods active, inactive and total life cycle *A. monuste orseis* (Lepidoptera: Pieridae) in laboratory conditions.

Tabela 2. Médias e erro padrão de comprimento (mm) e peso (mg) de pupas e adultos de *Ascia monuste orseis* (Lepidoptera:Pieridae) em laboratório.
Table 2. Means and standard error of length (mm) and weight (mg) of pupae and adult *Ascia monuste orseis* (Lepidoptera:Pieridae) in laboratory.

Medidas (mm) Peso (mg)	Macho		Fêmea	
	n	Médias	n	Médias
Comprimento da pupa	24	22,00±0,7 a	24	22,35±0,4a
Diâmetro do tórax pupa	24	5,49±0,1a	24	5,57±0,2a
Peso da pupa	24	260,67±0,3a	24	268,25±0,3a
Envergadura	20	46,22±0,2a	20	46,32 ±0,4a
Comprimento da asa anterior	20	20,45±0,5a	20	21,10±0,3a
Altura da asa anterior	20	13,62±0,6a	20	14,35±0,4a
Comprimento da asa posterior	20	20,20±0,1a	20	20,50±0,1a
Altura da asa posterior	20	18,35±0,2a	20	18,35±0,1a
Comprimento do corpo	20	18,65±0,3a	20	17,30±0,2a
Largura do tórax	20	3,47±0,3a	20	3,32 ±0,1a
Peso do adulto	20	58,50±0,4b	20	74,60±0,5a
Comprimento das antenas	20	13,30±0,2a	20	13,62±0,2a

Médias na horizontal diferem entre si pelo teste de Tukey ($p > 5\%$); n = Número de indivíduos avaliados por sexo.

apresentando um período inativo de aproximadamente de 30% do ciclo total e podendo ser uma desvantagem para a espécie ao ficar exposto a predação natural por mais tempo, a população remanescente ainda poderá causar prejuízos econômicos significativos. As fêmeas são maiores que os machos nas fases de pupa e adulto caracterizando dimorfismo sexual acentuado a espécie.

Referências

- BASTOS, C. S.; PICANÇO, M.; LÔBO, A. P.; SILVA, E. A.; NEVES, L. L. M. Oviposição de *Ascia monuste orseis* (Godart) (Lepidoptera, Pieridae) em couve comum. *Rev. Bras. Zoo.* 14 (1): 187-193, 1997.
- BITTENCOURT-RODRIGUES, R. DE S.; ZUCOLOTO, F. S. Effect of host age on the oviposition and performance of *Ascia monuste* Godart (Lepidoptera: Pieridae). *Neotropical Entomology*, v. 34, n. 2, p. 169-175. 2005
- BORN, F. S.; LIMA, I. M. M.. Desenvolvimento pós-embrionário de *Anteos menippe* (Hübner) (Lepidoptera, Pieridae) em *Cassia ferruginea* Shrad. (Caesalpinaceae), em laboratório. *Revista Brasileira de Entomologia*, 49: 522-526. 2005
- BRUNINI, O.; SANTOS, J. M. dos.. Comportamento de *Ascia monuste orseis* em função da temperatura do ar. *Ciência Cultural*. n. 28.p. 681-683. 1976.
- CATTA-PRETA, P. D.; ZUCOLOTO, F. S. Oviposition behavior and performance aspects of *Ascia monuste* (Godart, 1819) (Lepidoptera, Pieridae) on kale (*Brassica oleracea* var. *acephala*). *Revista Brasileira de Entomologia*, n. 4. p. 169-174. 2003.
- FILGUEIRA, F. A. R.. *Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças*. 2.ed. Viçosa, UFV, 402 p. 2008.
- GULLAN, P. J.; CRANSTON, P. S. Os insetos: um resumo de entomologia. 4.ed. São Paulo, Roca, 496 p. 2012.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Base de dados agregados - Censo. "Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/censo>." Acesso: 20 de fevereiro de 2016.
- LIU, T. X.. Biology and Life History of *Ascia monuste monuste* (Lepidoptera: Pieridae), a Potential Pest of Cruciferous Vegetables. *Annals Entomological Society of America*, n. 98. p. 726-73. 2005.
- PEREIRA, T.; PASINI, A.; OLIVEIRA, E. D. M.. Biologia e Preferência Alimentar de *Ascia monuste orseis* (Latreille) (Lepidoptera: Pieridae) na Planta Invasora *Raphanus raphanistrum* L. *Neotropical Entomology*, n.32. p. 725-727. 2003.
- SANTANA, A. F. K. Influencia da agregação larval na historia de vida de *Ascia monuste orseis* (Godart, 1918). 2012. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da USP. Ribeirão preto. 98 p. 2012.
- SANTANA, A. F. K.; ZAGO, R. C.; ZUCOLOTO, F. S. Effects os six host-plant depreciation and presence of conspecifics immature on the cannibalistic behavior of wild *Ascia monuste orseis* (Godart) (Lepidoptera: Pieridae). *Revista Brasileira de Entomologia*. v.55. p. 95-101, 2011.
- SANTANA, A. F. K.; ZUCOLOTO, F. S. Influence of previous experience on the preference, food utilization and performance of *Ascia monuste orseis* wild larvae (Godart) (Lepidoptera: Pieridae) for three different hosts. *Neotropical Entomology*. n.40. p. 631-38. 2011.
- SILVA, F. A. S. E; AZEVEDO, C. A. V. Principal components analysis in the software assistat-statistical assistance. In: 7th World Congress on Computers in Agriculture, 2009, Reno. Proceedings of the 7th World Congress on Computers in Agriculture. St. Joseph: ASABE, v. CD-Rom. p.1-5. 2009.

Contribuição dos autores: Ernando da Silva Monteiro (executor da pesquisa); John Jairo Saldarriaga Ausique (redação do artigo); Mayara Pimentel Figueiredo (executora); Jeane Dayse Veloso dos Santos (executora); Alexandre Mehl Lunz (redação do artigo); Telma Fatima Vieira Batista (orientação e redação).

Fonte de financiamento: CNPq/UFRA.

Conflito de interesse: Os autores declaram não haver conflito de interesse.