

DESENVOLVIMENTO DE *SYNTHESIOMYIA NUDISETA* (DIPTERA, MUSCIDAE) EM LABORATÓRIO¹

Rodrigo F. Krüger^{2,4}
Paulo B. Ribeiro²
Cláudio J. B. de Carvalho^{3,4}
Paulo R. P. Costa²

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF *SYNTHESIOMYIA NUDISETA* (DIPTERA, MUSCIDAE) IN LABORATORY. A colony of *Synthesiomyia nudiseta* (WULP, 1883) was established in the laboratory to obtain eggs, larvae and puparium, to determine the period of development and viability at constant temperature with RH above 75% and photoperiod of 12 h. The viability of development cycle was 48.68%. Incubation period was 21.17 h, larvae development 25.97; 48.08 and 233.65 h for the first, second and feeding phase of third instars, respectively. The development period of postfeeding larva, prepupa and pupa development was 322.26 h.

KEYWORDS. *Synthesiomyia*, development, Forensic Entomology, Azeliinae.

INTRODUÇÃO

As larvas de dípteros muscóides assumem importância na decomposição de cadáveres e *Synthesiomyia nudiseta* (Wulp, 1883) (Muscidae, Azeliinae), de acordo com BOHART & GRESSIT (1951), é uma espécie essencialmente necrófaga. JIRÓN *et al.* (1983) constataram larvas de *S. nudiseta* em um cadáver humano na Costa Rica e OMAR *et al.* (1994) ratificaram a importância das larvas desta espécie na decomposição de carcaças na Malásia. De acordo com LORD *et al.* (1992), *S. nudiseta* e *Calliphora vicina* Robineau-Desvoidy, 1830 (Diptera, Calliphoridae) são espécies que podem ser utilizadas no reconhecimento do intervalo de pós-morte, sendo de importância para a Entomologia Forense.

No Brasil, *S. nudiseta* é muito comum no Rio de Janeiro onde é altamente sinantrópica (ALMEIDA, 1992; 1994). LINHARES (1981) comentou que esta espécie tinha sido pouco frequente em Campinas, São Paulo, bem como em Curitiba, Paraná (CARVALHO *et al.*, 1984),

1. Contribuição n° 1341 do Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná.

2. Departamento de Microbiologia e Parasitologia, Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Caixa Postal 354, 96010-900, Pelotas, RS, Brasil. (rkruger@bio.ufpr.br; bretanha@ufpel.tche.br)

3. Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Caixa Postal 19020, 81531-990, Curitiba, PR, Brasil. (cjbearva@bio.ufpr.br)

4. Bolsistas CNPq, Programa de Pós-Graduação em Entomologia (UFPR).

onde apenas um espécime foi coletado. Em Campinas, MENDES & LINHARES (1993) constataram que foi a quarta espécie em abundância, representando 7,3% dos muscódeos atraídos e 68% dos criados. Foi atraída, principalmente, por fezes humanas e criada em carcaça de roedor e vísceras de galinha.

Entre vários muscódeos avaliados, ALMEIDA & MELLO (1996) afirmaram que *S. nudiseta* tem preferência por carne para a deposição dos ovos. As larvas desta espécie são trimórficas e carnívoras facultativas, podendo preda outras larvas de dípteros nos substratos onde se desenvolvem (SKIDMORE, 1985).

O conhecimento dos períodos de desenvolvimento dos ínstares de *S. nudiseta* associados à correta identificação morfológica dos imaturos, serve à Entomologia Forense, e consequentemente, ao desenvolvimento desta área no Brasil.

O propósito é estimar os períodos de desenvolvimento dos estágios de *S. nudiseta*, bem como as suas respectivas viabilidades, em dieta artificial no laboratório.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi estabelecida uma colônia de *S. nudiseta* no laboratório, em câmara climatizada, a partir de adultos capturados no *campus* da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Capão do Leão, RS (31°45'48''S e 52°29'02''W), para obtenção de ovos, larvas e pupas. Os adultos foram acondicionados em gaiolas com 30x30x30 cm e alimentados com leite em pó, açúcar refinado e farinha de peixe, em uma proporção de 2:2:1. A água foi oferecida em copos de Becker com espuma de poliestireno cobrindo a superfície do líquido. A ração e a água foram oferecidas *ad libitum*.

Para obtenção de ovos, foi colocada no interior das gaiolas placa de Petri com meio de cultura composto de farinha de peixe, serragem e farinha de trigo, em uma proporção de 5:3:2, com adição de água em quantidade suficiente para tornar o meio pastoso. A renovação da colônia foi a partir de posturas da própria colônia. Os ovos, larvas e pupários de *S. nudiseta* foram incubados em câmara de germinação à temperatura de 26±1°C, com umidade relativa de 75±10% e fotoperíodo de 12 horas.

Para estimar o período de incubação e viabilidade, 12 horas após ter sido efetuada a oviposição, foram utilizados 250 ovos, os quais eram observados de hora em hora. Para estimar o período de desenvolvimento e viabilidade do primeiro, segundo e terceiro ínstares, foram utilizadas 450 larvas, 150 para cada instar. A fase pós-alimentar da larva de terceiro instar e os estágios de pré-pupa e pupa foram considerados em conjunto, em relação ao período e à viabilidade, sendo que foram utilizados 150 espécimens para esta estimativa. As larvas de primeiro, segundo e terceiro ínstares foram observadas em intervalos de uma, seis e doze horas. As larvas de terceiro instar na fase pós-alimentar e os pupários foram observados de 24 em 24 horas. A definição de cada instar foi feita de acordo com SKIDMORE (1985), tendo como parâmetros, a forma do esqueleto céfalo-faríngeo, a presença e o número de espiráculos posteriores.

Os dados referentes a cada estágio do ciclo de desenvolvimento foram obtidos a partir da média ponderada dos resultados encontrados para cada estágio. Para o estágio de larva, foi considerada a somatória dos períodos médios do primeiro, segundo e terceiro ínstares. O período de desenvolvimento de ovo a adulto foi considerado a partir da somatória da média de todos os estágios de desenvolvimento. A viabilidade total e parcial foi obtida conforme PARRA (1996).

Espécimens-testemunho que emergiram da criação em laboratório foram depositados na Coleção Entomológica "Pe. Jesus Santiago Moure", Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a oviposição, 83,76% dos ovos de *S. nudiseta* completaram seu desenvolvimento entre 18 e 22 h (tab. I). Desenvolveram-se entre os períodos de 23 e 25 h após as eclosões, 68,85% das larvas de primeiro instar (tab. II) e no desenvolvimento

Tabela I. Distribuição de freqüência do período de incubação de *Synthesiomyia nudiseta* a 26°C ± 1°C, umidade relativa de 75% ± 10% e fotoperíodo de 12 h (A, absoluta; a, acumulada; R, relativa).

Períodos (h)	Freqüência			
	A	R (%)	A a	R a (%)
18 - 20	77	39,09	77	39,09
20 - 22	88	44,67	165	83,76
22 - 24	19	9,64	184	93,40
24 - 25	13	6,60	197	100,00

Tabela II. Distribuição de freqüência do período de desenvolvimento das larvas de primeiro instar de *Synthesiomyia nudiseta* a 26°C ± 1°C, umidade relativa de 75% ± 10% e fotoperíodo de 12 h (A, absoluta; a, acumulada; R, relativa).

Períodos (h)	Freqüência			
	A	R (%)	A a	R a (%)
23 - 25	84	68,85	84	68,85
25 - 27	7	5,74	91	74,59
27 - 29	18	14,75	109	89,34
29 - 31	5	4,10	114	93,44
31 - 34	8	6,56	122	100,00

Tabela III. Distribuição de freqüência do período de desenvolvimento das larvas de segundo instar de *Synthesiomyia nudiseta* a 26°C ± 1°C, umidade relativa de 75% ± 10% e fotoperíodo de 12 h (A, absoluta; a, acumulada; R, relativa).

Períodos (h)	Freqüência			
	A	R (%)	A a	R a (%)
30 - 36	2	1,40	2	1,40
36 - 42	15	10,49	17	11,89
42 - 48	111	77,62	128	89,51
48 - 54	9	6,29	137	95,80
54 - 60	6	4,20	143	100,00

Tabela IV. Distribuição de freqüência do período de desenvolvimento das larvas de terceiro instar fase alimentar de *Synthesiomyia nudiseta* a 26°C ± 1°C, umidade relativa de 75% ± 10% e fotoperíodo de 12 h (A, absoluta; a, acumulada; R, relativa).

Períodos (h)	Freqüência			
	A	R (%)	A a	R a (%)
204 - 216	27	19,57	27	19,57
216 - 228	19	13,77	46	33,34
228 - 240	92	66,66	138	100,00

das larvas de segundo instar, entre 42 e 48 h, 77,62% passaram ao terceiro instar, sendo que até as 48 h, 89,51% já haviam completado seu desenvolvimento (tab. III). Entre os períodos de 228 e 240 h, referentes ao desenvolvimento das larvas da fase alimentar do terceiro instar, 66,66% passaram à fase pós-alimentar mais pré-pupa e pupa (tab. IV).

Conforme ZDAREK & FRAENKEL (1972) e FRAENKEL & BHASKARAN (1973) a larva de terceiro instar possui duas fases distintas, uma correspondente ao período, no qual a larva alimenta-se, adquirindo nutrientes para o processo de pupação e outra relacionada ao período no qual a larva de terceiro instar, já saciada, abandona o meio para procurar um local adequado, onde se dará o desenvolvimento do pupário. Após a alimentação, as larvas de *S. nudiseta* não abandonaram o meio e enquanto esvaziavam o intestino para poderem começar o período de desenvolvimento dos estágios de pré-pupa e pupa, extravasaram por intermédio de glândulas salivares uma substância que solidificou o meio ao seu redor, formando uma película protetora, onde a larva de terceiro instar na fase pós-alimentar e o pupário irão se desenvolver, conforme descrito por SIDDONS & ROY (1942) e FERRAR (1979). A maior freqüência de desenvolvimento das larvas de terceiro instar na fase pós-alimentar mais os pupários, ocorreu entre 288 e 336 h, com 71,75% do total deste estágio (tab. V).

De acordo com FRAENKEL & BHASKARAN (1973), o pupário é o revestimento dos estágios de pré-pupa e pupa. O período de pré-pupa, segundo estes autores, seria um estágio entre a complementação do pupário branco e a apólise larval. A pupa seria formada após a apólise larval acompanhada da

Tabela V. Distribuição de freqüência do período de desenvolvimento das larvas de terceiro instar fase pós-alimentar e dos pupários de *Synthesiomyia nudiseta* a 26°C ± 1°C, umidade relativa de 75% ± 10% e fotoperíodo de 12 h (A, absoluta; a, acumulada; R, relativa).

Períodos (h)	Freqüência			
	A	R (%)	A a	R a (%)
216 - 240	5	3,82	5	3,82
240 - 264	6	4,58	11	8,40
264 - 288	6	4,58	17	12,98
288 - 312	46	35,11	63	48,19
312 - 336	48	36,64	111	84,83
336 - 360	19	14,50	130	99,33
360 - 384	1	0,67	131	100,00

formação e da esclerotinização acentuada da cutícula pupal. Como estes processos são internos à cutícula, torna-se difícil a diferenciação e definição do período de desenvolvimento dos estágios de pré-pupa e pupa, sem que haja a inviabilização do espécime.

O primeiro estágio em conjunto com o primeiro instar de *S. nudiseta* tiveram alta mortalidade quando comparadas às outras fases do seu ciclo de desenvolvimento (tab. VI), o que está de acordo com RABINOVICH (1970), que observou, nesta espécie, alta mortalidade

nos primeiros dias, registrando aproximadamente 65% de sobrevivência após nove dias a 20°C e entre 80-85% de sobrevivência a 28°C nos primeiros três dias.

O período de incubação aproxima-se do obtido por RABINOVICH (1970) para *S. nudiseta* aos 28°C e de RIBEIRO *et al.* (2000) para *Ophyra aenescens* (Wiedemann, 1830) (Muscidae, Azeliinae) aos 25°C que foram de 24 h. A viabilidade é inferior à obtida por RIBEIRO *et al.* (2000), que utilizaram a mesma dieta que foi oferecida aos adultos de *S. nudiseta*, para *O. aenescens*.

O período de desenvolvimento da larva de primeiro instar é o menor entre os ínstars de *S. nudiseta*. É também nesta fase que esta espécie sofre um impacto maior da mortalidade quando comparado aos outros ínstars (tab. VI). O segundo instar, ao contrário do primeiro, possui a maior viabilidade entre todos os estágios, apresentando cerca de 15% do tempo total de desenvolvimento larval (tab. VI). Entre os ínstars de *S. nudiseta*, o terceiro é o que possui maior período de desenvolvimento, apresentando alta sobrevivência (tab. VI).

O período de desenvolvimento do estágio de larva de *S. nudiseta* (tab. VI), até o final da fase alimentar, foi muito superior ao encontrado por SIDONS & ROY (1942) e RABINOVICH (1970) para esta espécie. À temperatura ambiente e aos 28°C respectivamente,

Tabela VI. Desenvolvimento de *Synthesiomyia nudiseta* à temperatura de 26°C ± 1°C, umidade relativa de 75% ± 10% e fotoperíodo de 12 h (N, número de ovos, larvas e pupas utilizados; **, média ponderada (X) ± desvio padrão (s); a, fase alimentar; b, fase pós alimentar; c, somatória dos valores do primeiro instar até a fase alimentar do terceiro instar; d, valores multiplicados; e, somatória dos valores de ovo a adulto; pr-p, pré-pupa; Va, variação; Vi, viabilidade).

Estágios/fases	N	Período de desenvolvimento (horas)		
		X ± s**	Va	Vi (%)
Ovo	250	21,17 ± 1,51	19 – 25	78,80
1° instar	150	25,97 ± 2,51	24 – 34	81,33
Larva				
2° instar	150	48,08 ± 3,75	36 – 60	95,33
3° instar ^a	150	233,65 ± 9,64	216 – 240	92,00
3° instar ^b /pr-p/ Pupa	150	322,26 ± 28,56	240 – 360	87,33
Σ ^c Larva	-	307,70	276 – 334	71,08 ^d
Ovo-adulto ^e	-	651,13	535 – 719	48,68 ^d

estes autores encontraram períodos de 192 e 206,4 h respectivamente. RIBEIRO *et al.* (2000) ofereceram a mesma dieta para as larvas de *O. aenescens* aos 25°C e obtiveram 168 h como período de desenvolvimento para este estágio, portanto, muito inferior ao aqui encontrado para *S. nudiseta* (tab. VI).

A viabilidade das larvas de *S. nudiseta* foi a menor encontrada entre os estágios de desenvolvimento desta espécie (tab. VI). RIBEIRO *et al.* (2000) registraram valores semelhantes para *O. aenescens*, 77,33%, mas ainda assim superiores ao encontrado para aquela espécie. Conforme RIBEIRO *et al.* (2000), o desempenho larval pode ser comprometido pela maior dependência que este estágio apresenta em relação ao ambiente, portanto são mais sensíveis às adversidades bióticas e abióticas.

O período de desenvolvimento do estágio que englobou as fases pós-alimentar, pré-pupa e pupa foi muito superior (tab. VI) aos encontrados por SIDMONS & ROY (1942), RABINOVICHT (1970) para *S. nudiseta*, e RIBEIRO *et al.* (2000) para *O. aenescens*. Estas diferenças podem estar relacionadas às dietas oferecidas por estes autores, e aquela utilizada para *S. nudiseta*. SIDMONS & ROY (1942) e RABINOVICH (1970) utilizaram dietas para as larvas com base protéica, sem oferecer carboidratos.

O ciclo de ovo a adulto de *S. nudiseta* completou-se em aproximadamente 27 dias, com variação em torno de 22 a 30 dias (tab. VI). O ciclo de ovo a adulto é semelhante ao encontrado por RABINOVICHT (1970), para esta espécie, aos 20°C, em torno de 27 dias. A viabilidade é muito inferior à encontrada por RABINOVICHT (1970) aos 20 e 28°C, que foram de 55-60% e 75%, respectivamente, e RIBEIRO *et al.* (2000) aos 25°C, de 65,61%.

Conforme PARRA (1991), as variações na quantidade ou qualidade de uma dieta têm efeitos profundos no desenvolvimento dos insetos, sendo que o nitrogênio é fundamental para os processos metabólicos e codificação genética. Este elemento, quando disponível na alimentação, geralmente é um fator limitante no crescimento e fecundidade dos insetos. O princípio da proporcionalidade nutricional tem como premissa que sejam oferecidas proporções adequadas de nutrientes, principalmente entre proteínas e carboidratos. ALMEIDA & MELLO (1995) afirmaram que uma dieta para larvas pode ser avaliada pela duração do ciclo de desenvolvimento, bem como a viabilidade dos respectivos estágios.

Por se tratar de uma espécie que tem a predação como uma estratégia facultativa para obtenção de proteínas, *S. nudiseta* possivelmente necessita de maior proporção de proteínas em relação aos carboidratos na dieta larval.

Agradecimentos. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela bolsa concedida ao primeiro e terceiro autores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, J. M. D'. 1992. Calyptate Diptera (Muscidae and Anthomyiidae) of the State of Rio de Janeiro. I. Synanthropy. **Mems Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, **87**(3):381-386.
- _____. 1994. Ovipositional substrates used by calyptate Diptera in Tijuca Forest, Rio de Janeiro. **Mems Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, **89**(2):261-264.
- ALMEIDA, J. M. D' & MELLO, R. P. 1995. Eficiência de variadas dietas na criação de *Chrysomya megacephala* (Fabricius, 1774) e *Chrysomya putoria* (Wiedemann, 1818) (Diptera: Calliphoridae), sob condições de laboratório. **Ent. Vec.**, Rio de Janeiro, **2**:95-106.
- _____. 1996. Comportamento de dípteros muscoides frente a substratos de oviposição em laboratório, no Rio de Janeiro, RJ, Brasil. **Mems Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, **91**(1):131-136.
- BOHART, G. E. & GRESSIT, J. L. 1951. **Filth-inhabiting flies of Guam**. Honolulu, Bernice P. Bishop Museum. 152p. (Bulletin 204).

- CARVALHO, C. J. B. DE; ALMEIDA, J. R. DE & JESUS, C. B. DE. 1984. Dípteros sinantrópicos de Curitiba e arredores (Paraná, Brasil). I. Muscidae. **Revta bras. Ent.**, São Paulo, **28**(4):551-560.
- FERRAR, P. 1979. Cocoon formation by Muscidae (Diptera). **J. Aust. ent. Soc.**, Melbourne, **19**:171-174.
- FRAENKEL, G. & BHASKARAN, G. 1973. Pupariation and pupation in Cyclorrhaphous flies (Diptera): terminology and interpretation. **Ann. ent. Soc. Am.**, Washington, **66**(2):418-422.
- JIRÓN, L. F.; VARGAS, L. G. & VARGAS-ALVARADO, E. 1983. Four muscoid flies (Sarcophagidae and Muscidae) associated with human cadavers in Costa Rica. **Brenesia**, San José, **21**:3-5.
- LINHARES, A. X. 1981. Synanthropy of Muscidae, Fanniidae and Anthomyiidae (Diptera) in the city of Campinas, São Paulo, Brazil. **Revta bras. Ent.**, São Paulo, **25**(4):231-243.
- LORD, W. D.; ADKINS, T. R. & CATTS, E. P. 1992. The use of *Synthesiomyia nudiseta* (Van Der Wulp) (Diptera, Muscidae) and *Calliphora vicina* (Robineau-Desvoidy) (Diptera, Calliphoridae) to estimate the time of death of a body buried under a house. **J. Agric. Ent.**, Clemson, **94**:227-235.
- MENDES, J. & LINHARES, A. X. 1993. Atratividade por iscas, sazonalidade e desenvolvimento ovariano em várias espécies de Muscidae (Diptera). **Revta bras. Ent.**, São Paulo, **37**(2):289-297.
- OMAR, B.; MARWI, M. A. *et al.* 1994. Maggots of *Synthesiomyia nudiseta* (Wulp) (Diptera: Muscidae) as decomposers of corpses found in doors in Malaysia. **Tropical Biomedicine**, Kuala Lumpur, **11**(2):145-148.
- PARRA, J. R. P. 1991. Consumo e utilização de alimentos por insetos. In: PANIZZI, A. R. & PARRA, J. R. P. **Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas**. São Paulo, Manole. p.9-65.
- PARRA, J. R. P. 1996. **Técnicas de criação de insetos para programas de controle biológico**. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/Fundação de Estudos Luiz de Queiróz. 137p.
- RABINOVICH, J. 1970. Vital statistics of *Synthesiomyia nudiseta* (Diptera: Muscidae). **Ann. ent. Soc. Am.**, Washington, **63**(3):749-752.
- RIBEIRO, P. B.; CARVALHO, C. J. B. DE *et al.* 2000. Desenvolvimento de *Ophyra aenescens* Wiedemann, 1830 (Diptera, Muscidae, Azeliinae), em diferentes temperaturas, em condições de laboratório. **Revta bras. Agrociência**, Pelotas, **6**(1):80-87.
- SIDDONS, L. B. & ROY, D. N. 1942. On the life history of *Synthesiomyia nudiseta* van der Wulp (Diptera, Muscidae), a myiasis producing fly. **Parasitology**, New York, **34**:239-245.
- SKIDMORE, P. 1985. **The biology of the Muscidae of the world**. Dordrecht, Dordrecht Kunk. 550p.
- ZDAREK, J. & FRAENKEL, G. 1972. The mechanism of puparium formation in flies. **J. exp. Zool.**, Cambridge, **179**:315-324.

Recebido em 09.07.2002; aceito em 26.07.2002.