

BIOLOGIA DO TRIATOMA BRASILIENSIS. II. OBSERVAÇÕES SOBRE A AUTOGENIA

André Luiz Paranhos Perondini *
Maria José Costa **
Vera Lucia Ferreira Brasileiro **

RSPU-E/275

PERONDINI, A. L. P. et al. — *Biologia do Triatoma brasiliensis. II. Observações sobre a autogenia.* Rev. Saúde públ., S. Paulo, 9:363-70, 1975.

RESUMO: *Fêmeas virgens de Triatoma brasiliensis produzem ovos mesmo que não recebam alimento após a muda imaginal. Em geral, existe uma ampla variação no peso corpóreo das fêmeas, quando alcançam o estágio adulto. O peso do adulto é proporcional à quantidade de sangue ingerido no 5º estágio e os animais mais pesados são aqueles que sobrevivem mais tempo em jejum. A produção total de ovos durante o jejum é proporcional ao peso corpóreo, aumentando em relação ao aumento de peso dos animais. A capacidade de oviposição, medida através de taxa diária de produção de ovos, é variável e também positivamente correlacionada com o peso dos animais. Variou, em nossa amostra, de 0,01 a 0,2 ovos/fêmea/dia para fêmeas cujos pesos variaram entre 150 e 290 mg, respectivamente. A capacidade média de oviposição foi de $0,14 \pm 0,02$ ovos/fêmea/dia. Esta variação de capacidade de oviposição em relação ao peso dos insetos, mostra que a produção de ovos durante o jejum depende do estado nutricional dos animais e, provavelmente, está correlacionado com o sangue ingerido durante o 5º estágio.*

UNITERMOS: *Triatoma brasiliensis. Autogenia.*

INTRODUÇÃO

A produção de ovos em insetos está relacionada à secreção de hormônios gonadotrópicos das "corpora allata", cuja estimulação é desencadeada, via sistema nervoso, pelo engorgitamento. Assim sendo, o crescimento do ovário fica convenientemente associado à ingestão de alimento (Wigglesworth²⁴, 1964; Clements⁴, 1963).

Entretanto, em pelo menos 40 espécies de mosquitos, os ovos podem ser produzidos mesmo que as fêmeas não recebam nenhum alimento²¹. Esse fenômeno, a

autogenia, depende da dieta recebida pelo inseto durante sua vida larval^{8, 14, 17}, como também de fatores genéticos¹⁴.

Os Triatomíneos também produzem ovos autógenos, como foi observado em *Rhodnius prolixus*^{3, 10, 11} e em várias espécies de *Triatoma*^{10, 11, 12, 15, 18, 22}.

O presente trabalho relata nossas observações sobre a autogenia em outra espécie de Triatomíneo, o *Triatoma brasiliensis*.

* Do Departamento de Biologia do Instituto de Biociências da USP — Caixa Postal 11.461 — São Paulo, SP — Brasil.

** Do Departamento de Patologia do Instituto de Biociências da Universidade Federal de Pernambuco — Recife, PE — Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

As ninfas-5 e fêmeas adultas do *Triatoma brasiliensis* (Neiva, 1911), utilizadas no presente estudo, derivaram da colônia mantida no laboratório como está descrito por Costa e Perondini⁵ (1973).

Um lote de 60 ninfas fêmeas foi separado logo após a muda para o 5.º estágio e alimentadas com os repastos necessários para garantir a muda imaginal de todos os animais.

Foram anotados, a quantidade total de sangue ingerido pelas ninfas-5 e o peso das fêmeas adultas a que deram origem. Quando mais de um repasto foi necessário, a quantidade total de sangue ingerido refere-se a somatória do sugado nos vários repastos.

Com fêmeas adultas formamos dois lotes de 30 e 28 animais, que foram colocados em jejum logo após a muda imaginal e nas mesmas condições descritas por Costa e Perondini⁵ (1973). As fêmeas foram pesadas no início do experimento, isoladas em frascos individuais, anotando-se, diariamente, o número de ovos postos que foram retirados dos frascos.

A alimentação das ninfas-5 foi feita em camundongos albinos e as pesagens em uma balança analítica de precisão (Sartorius 2492). Todo o experimento desenvolveu-se à temperatura constante de 30°C e umidade relativa de 70-80%.

RESULTADOS

Correlação entre a quantidade de sangue ingerido no 5.º estágio e o peso do adulto

As ninfas de 5.º estágio do *T. brasiliensis* sugam quantidades variáveis de sangue e, em geral, um longo repasto é suficiente para produzir o engorgitamento (Brasileiro e Perondini², 1974), embora não garanta a muda imaginal (Brasileiro², 1972).

O número de repastos necessários para que as 60 ninfas-5 do presente estudo sofressem a muda imaginal, variou de 1 a 3.

O total de sangue ingerido (somatória dos vários repastos) foi relacionado com o peso inicial das fêmeas adultas a que essas ninfas deram origem (Fig. 1).

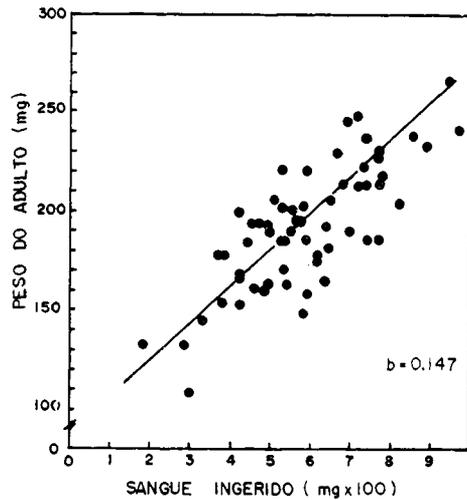


Fig. 1 — Relação entre a quantidade total de sangue (abscissa) ingerido pelas ninfas-5 e o peso inicial das fêmeas adultas (ordenadas) a que deram origem.

A correlação existente entre esses parâmetros sugere que o peso da fêmea adulta, na época de sua eclosão, é proporcional à quantidade de sangue ingerido durante o 5.º estágio.

Peso inicial das fêmeas adultas em jejum

Os dois lotes experimentais de fêmeas adultas foram formados procurando-se incluir, em cada um, fêmeas com pesos bem diferentes, mas de maneira que os dois lotes continuassem também, diferentes entre si, conforme pode ser visto na Tabela 1.

Sobrevivência das fêmeas em jejum

As fêmeas dos lotes A e B mostraram uma resistência diferente ao jejum (Tabela 2).

O tempo de sobrevivência das fêmeas de *T. brasiliensis* submetidas ao jejum

está relacionado com seu peso inicial, como foi mostrado por Costa e Perondini⁵ (1973).

Assim sendo, a maior resistência do lote B (Tabela 2) pode ser explicado em termos do maior peso das ninfas desse lote (Tabela 1).

TABELA 1

Média e variabilidade dos pesos das fêmeas adultas dos lotes experimentais

Lotes	Número de animais	Peso (mg)	
		Média ± E.P.	(Mín. — Máx.)
A	28	169,68 ± 7,99	(96,0 — 266,9)
B	30	233,45 ± 7,91	(158,6 — 301,9)

(t = 5,72; gl = 57; P < 0,001)

TABELA 2

Sobrevida das fêmeas adultas em jejum

Lotes	Número de animais	Sobrevida (dias)	
		Média ± E.P.	(Mín. — Máx.)
A	28	27,31 ± 1,99	(16 — 50)
B	30	46,63 ± 2,68	(23 — 64)

(t = 5,33; gl = 57; P < 0,001)

Embora os dois lotes fossem diferentes quanto ao peso das ninfas, pertenciam a uma única e uniforme população, como se pode inferir do diagrama de dispersão (Fig. 2), que relaciona o peso inicial das fêmeas com os dias de sobrevida em jejum. Por essa razão, os dois lotes serão, a seguir, tratados em conjunto.

Segundo Costa e Perondini⁵ (1973), a expressão que correlaciona o peso com

a sobrevida em jejum é do tipo $Y = aX^b$, onde Y é o tempo de sobrevivência e X o peso inicial dos insetos.

O mesmo teste foi aqui aplicado (Fig. 2), sendo os coeficientes da expressão calculados transformando-se as variáveis em seus logaritmos naturais. O teste de regressão linear entre os valores transformados forneceu os seguintes valores: $\ln a = 2,4847$; $b = 1,1342$; $r = 0,8326$;

$t(r=0) = 11,34$, mostrando que essa relação linear é estatisticamente significativa ao nível de 0,1%.

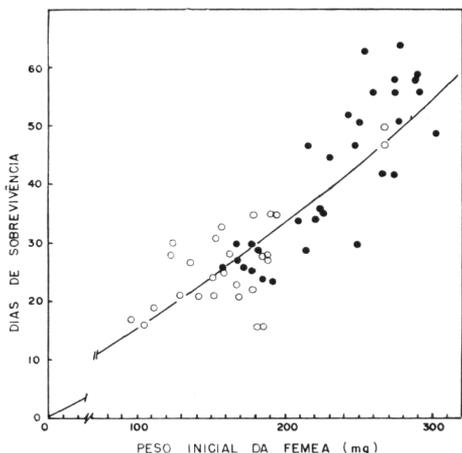


Fig. 2 — Correlação entre o peso inicial das fêmeas com os dias de sobrevivência quando submetidas ao jejum. Circulos claros: Lote A. Circulos cheios: Lote B. A curva foi calculada como está explicada no texto.

Estes dados corroboram os de Costa e Perondini⁵ (1973), mostrando que a relação entre sobrevivência e peso inicial pode ser expressa por equações alométricas.

Produção de ovos pelas fêmeas em jejum

Notamos que somente 41,37% das fêmeas do lote A realizaram postura contra 83,33% das fêmeas do lote B. Além disso, o número médio de ovos postos por fêmea do lote A foi de $2,10 \pm 0,64$ contra $5,27 \pm 0,76$ do lote B, sendo a diferença significativa ($t = 3,17$) ao nível de 1%.

Como vimos acima, as fêmeas do lote A eram, em média, mais leves que as do lote B. Procuramos verificar se a produção de ovos durante o jejum tem relação com o peso dos insetos. Para tanto, o número de ovos postos foi tabulado contra o peso inicial das fêmeas (Fig. 3).

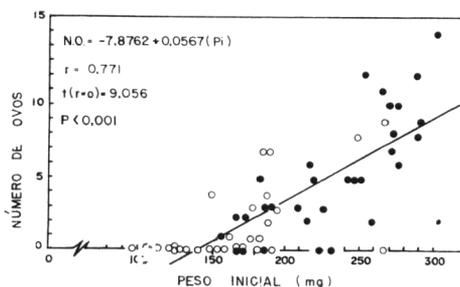


Fig. 3 — Correlação entre o peso inicial das fêmeas adultas com a quantidade de ovos postos durante o jejum. Circulos claros: Lote A. Circulos cheios: Lote B.

A existência de uma relação estatisticamente significativa entre as variáveis sugere fortemente que a quantidade de ovos postos pelas fêmeas em jejum depende do peso inicial dos animais.

O número total de ovos produzidos por fêmea, acima estudado, não indica realmente a capacidade de oviposição dessas fêmeas, pois as fêmeas experimentais sobreviveram por tempos diferentes ao jejum.

A capacidade de oviposição das fêmeas foi estimada através de taxa diária de

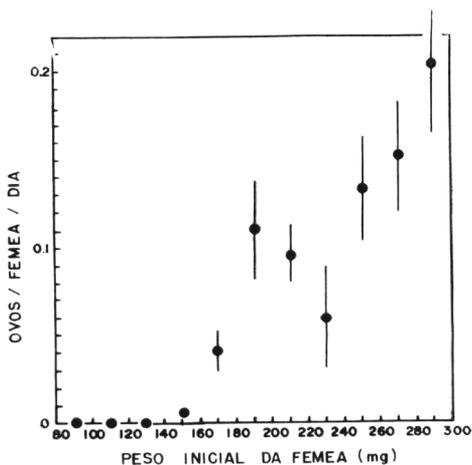


Fig. 4 — Relação entre o peso inicial das fêmeas (em classes de 20 mg) com a taxa diária média de oviposição. Os traços verticais representam os erros padrões das médias.

oviposição, ou seja, o total de ovos produzidos em relação aos dias de vida em jejum de cada fêmea. A Figura 4 mostra que também a taxa diária de oviposição é proporcional ao peso inicial do animal, variando de 0,01 a 0,2 ovos/fêmea/dia, para fêmeas de pesos médios entre 150 e 290 mg, respectivamente. A produção média geral de ovos no experimento foi de $0,08 \pm 0,02$ ovos/fêmea/dia. Tomando-se somente aquelas fêmeas que realizaram postura, a taxa diária média é de $0,14 \pm 0,02$ ovos/fêmea/dia.

DISCUSSÃO

O presente estudo mostra que fêmeas virgens de *Triatoma brasiliensis* são capazes de produzir ovos mesmo que não tenham recebido nenhum alimento após a muda imaginal, de modo similar a outras espécies de Triatomídeos^{5, 10, 11, 12, 15, 18, 22}.

Segundo Galliard¹⁰ (1936), o último repasto no 5.º estágio é o determinante da produção de ovos pelas fêmeas de *Rhodnius prolixus* submetidas ao jejum. As fêmeas do *T. brasiliensis* comportam-se de modo similar, pois, a produção de ovos é maior nas fêmeas mais pesadas, que são aquelas que sugaram maiores quantidades de sangue no 5.º estágio.

A reta de regressão entre o número de ovos postos e o peso inicial das fêmeas secciona o eixo das abcissas (peso) em 140,3 mg (Fig. 3), sugerindo que este é o peso mínimo para que haja oviposição no jejum.

Brasileiro¹ (1972) mostrou que as ninfas-5 de *T. brasiliensis* sugam, em geral, mais sangue que o necessário para a muda imaginal, devendo parte deste sangue passar para o estágio adulto. Este fato foi realmente constatado em *Rhodnius* por Goodchild¹¹ (1955). Este autor sugere que os ovos produzidos no jejum poderiam estar sendo feitos a partir deste sangue estocado. Este mesmo processo poderia estar ocorrendo em *T. brasiliensis*.

A produção de ovos no inseto adulto é controlada pelo hormônio juvenil secretado pelas "corpora allata"^{4, 16, 23, 24}, cuja estimulação depende da atividade das células medianas do cérebro desencadeada pela ingestão de alimento^{4, 24}. Se fêmeas de *Rhodnius* normalmente alimentadas forem allatectomizadas, a produção de ovos é drasticamente reduzida (Wigglesworth²³, 1936; Davey⁷, 1967), possivelmente causada pela inibição da síntese de RNA e proteínas nos ovários e outros tecidos (Vanderberg²⁰, 1963).

Por outro lado, a falta de alimentação (jejum total ou apenas de privação de proteínas na dieta), inibe a produção de ovos em várias espécies de insetos^{4, 6, 8, 13, 14, 17, 21}. Como foi mostrado por von Harnack¹³ (1958) em *Leucophaea maderae*, o jejum causa inibição das "corpora allata" que, não produzindo o hormônio juvenil, causaria a inibição da produção de ovos. Possivelmente, o jejum atue de modo semelhante em outros insetos.

Ambos os processos, jejum e a allatectomização de fêmeas normalmente alimentadas, entretanto, não impedem totalmente a formação de ovos, mas somente diminuem, embora drasticamente, o número de ovos produzidos. Davey⁷ (1967), por exemplo, mostrou que fêmeas virgens e alimentadas de *Rhodnius* produziam $1,82 \pm 0,11$ ovos/fêmea/dia, enquanto que, a ablação das "corpora allata" reduzia a oviposição para $0,13 \pm 0,04$ ovos/fêmea/dia. Mostramos que taxas médias da mesma ordem de grandeza foram observadas para fêmeas em jejum de *T. brasiliensis*, ou seja, $0,14 \pm 0,02$ se considerarmos somente as fêmeas que realizaram postura.

É provável, então, que nas fêmeas allatectomizadas de *Rhodnius* já existisse estímulo suficiente para manter a pequena produção de ovos durante o tempo, não muito longo, que as fêmeas viveram após a operação⁷. O sangue, remanescente de 5.º estágio, que as fêmeas mais pesadas de *T. brasiliensis* tivessem estocado, poderia ser suficiente para induzir um certo grau de atividade das "corpora allata", provo-

cando, assim, a produção dos poucos ovos observados durante o jejum. Isto explicaria também a ausência de oviposição nas fêmeas com peso abaixo de 140 mg. O fato de que a taxa diária de oviposição varia com o peso dos animais (Fig. 4), mostra que a capacidade de oviposição durante o jejum depende do estado nutricional com que as fêmeas atingem o estágio adulto.

Assim sendo, fica difícil estabelecer se *T. brasiliensis* realmente apresenta a autogenia se tomarmos como rígida a definição do fenômeno, como postulada por Clements⁴ (1963), de que "espécies autógenas tem a capacidade de secretar hormônio juvenil mesmo na ausência do estímulo da alimentação".

CONCLUSÕES

1. O peso corpóreo com que fêmeas de *Triatoma brasiliensis* alcançam o estágio adulto é correlacionado com a quantidade de sangue ingerido no 5.º estágio.

2. A relação entre sobrevivência em jejum e peso dos animais pode ser expressa por funções alométricas corroborando resultados anteriormente observados nesta espécie.

3. Fêmeas não alimentadas são capazes de produzir ovos, sendo esta produção correlacionada positivamente com o peso corpóreo dos animais.

4. A capacidade de oviposição também é proporcional ao peso dos animais.

5. Conclui-se que a oviposição durante o jejum depende do estado nutricional dos animais que está correlacionado ao sangue ingerido durante o 5.º estágio.

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. H. J. Targa e ao MS R. R. Martins pela leitura crítica do manuscrito.

RSPU-B/275

PERONDINI, A. L. P. et al. — [Biology of *Triatoma brasiliensis*. II. Observations on the autogeny]. *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 9:363-70, 1975.

SUMMARY: *Virgin females of Triatoma brasiliensis can lay eggs even in the absence of a meal after the imaginal moult. The females reach the adult stage with a large range of body weight, which is positively correlated to the amount of blood they ingested during the 5th instar. Normally, the survival time span during starvation is related to the animal's body weight. The total number of eggs laid during the fasting period is also positively correlated to the weight of the animals. The capability of oviposition, as measured by the daily production of eggs during starvation, increases as the weight of the animals increase, ranging from 0.01 to 0.2 eggs/female/day, for females whose weight ranged from 150 to 290 mg, respectively. These results showed that the capability of oviposition depends on the nutritional state of the animals and, probably, on the amount of blood they ingested in the 5th instar.*

UNITERMS: *Triatominae. Triatoma brasiliensis. Autogeny.*

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASILEIRO, V. L. F. — Relações entre a quantidade de sangue ingerido no 5.º estágio e a muda imaginal em *Triatoma brasiliensis*. São Paulo, 1972. Memória de Mestrado, Depto. de Biologia do Instituto de Biociências da USP.
2. BRASILEIRO, V. L. F. & PERONDINI, A. L. P. — Biologia do *Triatoma brasiliensis*. I. Tempo de sucção e repleção de ninfas de 4.º e 5.º estádios. *Rev. bras. Entomol.*, 18:43-50, 1974.
3. BUXTON, P. A. — The biology of a blood sucking bug *Rhodnius prolixus*. *Trans. Ent. Soc.*, London, 78: 227-36, 1930.
4. CLEMENTS, A. N. — The physiology of mosquitoes. In: "International Series of Monographs on Pure and Applied Biology", 17:176-82, 1963.
5. COSTA, M. J. & PERONDINI, A. L. P. — Resistência do *Triatoma brasiliensis* ao jejum. *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 7:207-17, 1973.
6. CROMBIE, A. C. — The effect of crowding upon oviposition of grain-infesting insects. *J. exp. Biol.*, 19: 311-40, 1942.
7. DAVEY, K. G. — Some consequences of copulation in *Rhodnius prolixus*. *J. Insect Physiol.*, 13:1629-36, 1967.
8. DENLINGER, D. L. — Autogeny in the flesh fly *Sarcophaga argyrostoma*. *An. Entomol. Soc. Amer.*, 64:961-2, 1971.
9. ENGELMANN, F. — Female specific protein: biosynthesis controlled by corpus allatum in *Leucophaea maderae*. *Science*, 165:407-9, 1969.
10. GALLIARD, H. — Recherches sur le Reduvides hematophages *Rhodnius prolixus* et *Triatoma dimidiata*. VI. L'accouplement et la fécondation. *Ann. Parasit. hum. comp.*, 14:1-34, 1936.
11. GOODCHILD, A. J. P. — Some observations on growth and egg production of the blood-sucking Reduviids *Rhodnius prolixus* and *Triatoma infestans*. *Proc. roy. Entomol. Soc.*, London (A), 30:137-44, 1955.
12. HACK, W. H. — Estudios sobre biologia del *Triatoma infestans* (Klug, 1834) (Hemiptera, Reduviidae). *Ann. Inst. Med. reg.*, 4:125-7, 1955.
13. HARNACK, M. von — The effects of starvation on the endocrine control of the ovary by the corpus allatum, *Leucophaea maderae*. *Anat. Rec.*, 130:446, 1958.
14. O'MEARA, G. F. & KRASNICK, G. J. — Dietary and genetic control of the expression of autogenous reproduction in *Aedes atropalpus* (Coq.) (Diptera: Culicidae). *J. med. Entomol.*, 7:328-34, 1970.
15. PERLOWAGORA-SZUMLEWICZ, A. — Estudos sobre a biologia do *Triatoma infestans*, o principal vetor da doença de Chagas no Brasil (Importância de algumas de suas características biológicas no planejamento de esquemas de combate a esse vetor). *Rev. bras. Malar.*, 21:117-59, 1969.
16. POSTLETHWAIT, J. H. & WEISER, K. — Vitellogenesis induced by juvenile hormone in female sterile mutant *apterous-four* in *Drosophila melanogaster*. *Nat. New Biol.*, 244:284-5, 1973.
17. ROBBINS, W. E. & SHORTINO, F. F. — Effects of cholesterol in the larval diet on ovarian development in the adult house fly. *Nature*, 194:502-3, 1962.
18. RYCKMAN, E. E. — Biosystematics and host of the *Triatoma protacta* complex in North America (Hemiptera: Reduviidae). *Univ. Calif. Publ. Entomol.*, 27:93-240, 1962.
19. UBATUBA, F. B. et al. — Postura de ovos por fêmeas virgens de *Rhodnius prolixus* como teste da atividade de hormônio juvenil de insetos. *An. Acad. bras. Ciên.*, 41:650R, 1969.
20. VANDERBERG, J. P. — The role of the gonadotrophic hormone in the synthesis of protein and RNA in *Rhod-*

- nius prolixus* (Hemiptera). *Biol. Bull.*, 125:576-81, 1963.
21. VINOGRADOVA, E. B. — Autogenous development of the ovaries in blood-sucking mosquitoes. *Zool. Zh.*, 44: 210-19, 1965.
22. ZELEDON, R. et al. — Biology and ethology of *Triatoma dimidiata* (Latreille, 1821). I. Life cycle, amount of blood ingested, resistance to starvation and size of adults. *J. med. Entomol.*, 7:313-9, 1970.
23. WIGGLESWORTH, V. B. — The function of the corpus allatum in the growth and reproduction of *Rhodnius prolixus* (Hemiptera). *Quart. J. Micr. Sci.*, 79:91-121, 1936.
24. WIGGLESWORTH, V. B. — The hormonal regulation of growth and reproduction in insects. *Adv. Insect Physiol.*, 2:247-366, 1964.

Recebido para publicação em 29-04-75
Aprovado para publicação em 30-06-75