

**BIOLOGIA DE *Triatoma brasiliensis* NEIVA, 1911 (HEMIPTERA,
REDUVIDAE, TRIATOMINAE), III – ALIMENTAÇÃO,
DESENVOLVIMENTO BIOLÓGICO E MUDA EM LARVAS
DE 5^o ESTÁDIO**

V. L. F. Brasileiro

INTRODUÇÃO

Os Triatominae são insetos hematófagos que necessitam de sangue como fonte exógena de hematina, substância que são incapazes de sintetizar, LWOFF & NICOLLE (1945). Para outros insetos como *Aedes aegypti* L., o sangue é, em geral, necessário apenas para o desenvolvimento dos ovos, sendo ingerido somente pelas fêmeas adultas, (ROY, 1936).

Em condições de laboratório tem sido observado que o ciclo evolutivo dos Triatominae varia de acordo com a temperatura e o número de repastos sangüíneos. Dos cinco estádios larvais que compreendem o ciclo biológico dos Reduviidae, o 5^o estágio é o mais longo, provavelmente por estar implicado em mudanças mais complexas que ocorrem na metamorfose para o adulto.

A frequência de muda apresenta forte relação com a temperatura. As ecdises são mais numerosas em insetos mantidos a 30^oC do que naqueles criados a 25^oC, (DANILOV, 1968 e JUAREZ, 1970).

PERLOWAGORA-SZUMLEWICZ (1953), observou para larvas-5 de *T. infestans*, alimentadas a intervalos de 4 - 5 dias, uma duração de 24 dias. CORREA (1962), trabalhando com 3 lotes de *T. infestans*, mantidos a 25 e 28^oC e a 70 - 80% de U.R., acompanhou o ciclo evolutivo dos insetos alimentados em gambá, galinha e cão e observou para o 5^o estágio uma duração média de 41,42 e 49 dias respectivamente.

No presente trabalho, visamos esclarecer quais as interrelações existentes entre a alimentação, o desenvolvimento biológico e a muda em larvas do 5^o estágio de *T. brasiliensis*.

MATERIAL E MÉTODOS

1. Animais:

Neste experimento foram utilizadas larvas-5 de *T. brasiliensis*, mantidas a 30°C e a 70 - 80% de umidade relativa.

Os insetos derivaram de duas colônias, uma proveniente do Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, e a outra da Faculdade de Saúde Pública de São Paulo, São Paulo.

2. Alimentação:

Após a ecdise para o 5^o estágio, 143 larvas foram distribuídas individualmente em frascos de Borrel numerados, forrados com papel filtro e munidos de suporte de cartolina, o que permitia aos insetos subirem para se alimentar. Como fonte de sangue foram usados camundongos albinos adultos que, envolvidos em tela, eram colocados sobre os frascos de Borrel.

Os insetos foram distribuídos em 3 grupos de 46, 49 e 48 animais, numerados I, II e III, respectivamente.

O tempo de sucção necessário à repleção de *T. brasiliensis* é atingido a partir de 30 minutos e não sofre alteração significativa até aos 50 minutos (BRASILEIRO & PERON-DINI 1974). Por isso, dos 3 grupos estabelecidos, permitimos que o grupo I sugasse durante 20 minutos, o grupo II, 50 minutos e aos insetos do grupo III permitimos que se afastassem espontaneamente da fonte de sangue. Desta forma conseguimos obter classes diferentes de insetos quanto à quantidade de sangue ingerido. O tempo de sucção para os 2 primeiros grupos foi cronometrado a partir da picada. A primeira alimentação foi oferecida 8 dias após a muda e a 2^a, 42 dias após a primeira. Aos insetos que ainda não mudaram com esta segunda refeição, foram dados outros repastos, em intervalos que variaram de 21 a 30 dias.

3. Pesagens:

Todos os insetos foram pesados após a muda para o 5^o estágio, antes e após cada alimentação. Com a finalidade de diminuir o erro referente à perda de líquido durante e após o repasto, usamos o seguinte procedimento: 1 — pesar o Borrel; 2 — pesar o Borrel com o inseto; 3 — após o repasto, uma única pesagem do Borrel com o inseto. Para as pesagens utilizamos uma balança analítica de precisão.

RESULTADOS

1. Perda de peso após a muda:

Consideramos como peso inicial dos insetos o peso antes do repasto (PAR), uma vez que o teste de correlação entre PAM (peso após a muda) e PAR dos 3 grupos mos-

trou que a perda de peso é proporcional ao peso do animal, concordando com os dados obtidos por BRASILEIRO & PERONDINI, (1974) (Fig. 1).

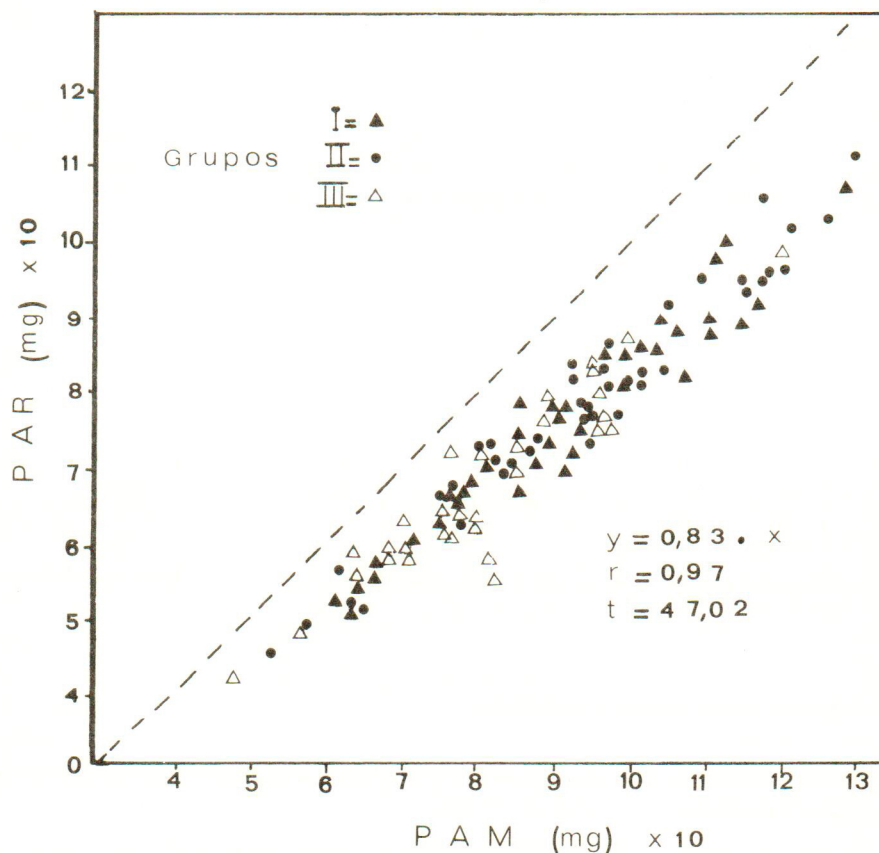


Fig. 1 — Correlação entre o peso após a muda (PAM) e o peso antes do repasto (PAR).

Verificamos que a perda de peso média para os 3 grupos foi de 15,46 mg, o que corresponde a 17,2% do peso dos insetos após a muda.

2. Percentagem de muda e número de repastos:

Os dados relativos à percentagem de muda em cada grupo e em cada repasto estão mostrados na tabela 1.

Como se pode observar, o grupo I foi aquele que necessitou de maior número de repastos para que todos os animais mudassem.

Analisando os 3 grupos quanto à alimentação, verificamos que as larvas de ambos os sexos se comportam de maneira diferente. Observamos que as larvas fêmeas mudam com

um só repasto em maior frequência que as larvas machos. Da população total de larvas fêmeas, 30,43% mudaram com o 1.º repasto, contra 8,1% de larvas machos. Além disso, notamos que, com exceção do grupo II, as larvas machos necessitam em geral um repasto a mais que as larvas fêmeas para mudar.

Tabela 1 — Percentagem de muda imaginal em ambos os sexos de *T. brasiliensis*, nos 3 grupos experimentais e em cada repasto sangüíneo, assim como percentagens médias das populações de machos e fêmeas. Valores obtidos de acordo com o tempo de alimentação (I = 20 minutos; II = 50 minutos e III à vontade) e com o número de repastos sangüíneos.

Grupos	I		II		III		I + II + III	
Repastos	Percentagens de muda							
	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea
1.º	—	9,09	12,0	54,17	12,0	26,09	8,11	30,43
2.º	25,0	27,27	88,0	45,83	68,0	73,91	60,81	49,28
3.º	29,17	22,73	—	—	20,0	—	16,22	7,25
4.º	37,5	40,91	—	—	—	—	12,16	13,04
5.º	8,33	—	—	—	—	—	2,7	—

3. Relação entre sangue e peso inicial:

Os resultados acima, sobre frequência de muda com o 1.º repasto, nos 3 grupos, mostram que as ecdises são mais frequentes nos grupos que sugam durante mais tempo (50 minutos e à vontade) do que no de 20 minutos.

Observamos que os insetos são capazes de sugar quantidade de sangue, em muitos casos, várias vezes o valor do seu próprio peso.

Considerando-se o peso do animal antes do repasto (PAR), pode-se relacioná-lo com a quantidade de sangue ingerido na 1.ª alimentação. Com isto é possível observar que a muda para *T. brasiliensis* começa a se realizar (5% dos casos) quando os insetos sugam cerca de 2 a 3 vezes seu próprio peso. Entre 6 e 7 vezes, a ocorrência de muda atinge 58%, e 89% entre 7 e 8 vezes. (Fig. 2). Os 100% de muda somente foi atingido, acima da razão 12, e somente quando foi somado o sangue ingerido nos diversos repastos.

4. Tempo gasto para a muda após os repastos:

A duração média da intermuda, após os vários repastos, foi sempre maior para os machos, com exceção do grupo 1, no primeiro repasto, em que só mudaram fêmeas.

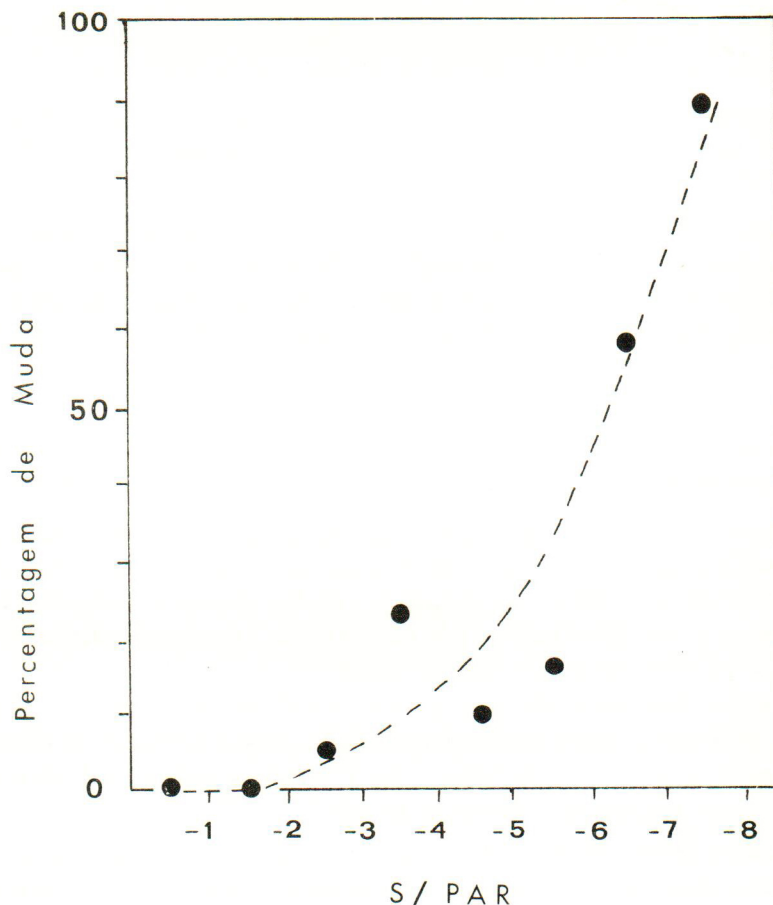


Fig. 2 — Relação entre S/PAR e percentagem de muda com o 1.^o repasto nos grupos I, II e III.

5. Tempo de duração do estágio:

Pela observação dos 3 grupos, notamos que alguns insetos apresentam um período muito longo entre a primeira alimentação e a muda (tabela 3). Considerando o período de jejum a que os insetos foram submetidos após o 1.^o repasto (42 dias), verificamos que dos 2 grupos que tiveram maior tempo de alimentação, o grupo II foi aquele que mais rapidamente se recuperou do jejum; todos os animais mudaram com o 2.^o repasto. No grupo I, possivelmente devido aos repastos pequenos e espaçados, os insetos necessitaram até 5 repastos para mudar.

DISCUSSÃO

A correlação observada entre PAM e PAR evidencia a existência de uma proporcionalidade entre esses 2 parâmetros e concorda com os dados de BRASILEIRO & PERONDINI (1974).

A capacidade alimentar e sucesso na muda com um único repasto sangüíneo não é a mesma para *T. infestans* e *R. prolixus*. GOODCHILD (1955), observou que a ineficiência de larvas-5 de *T. infestans* para ingerir grandes quantidades de sangue é acentuada se comparada aos demais estádios desta espécie ou a *R. prolixus*, (BURTON, 1930).

De fato, larvas-5 de *T. infestans* e *R. prolixus* mantidas a 26,5°C e a 45 - 55% de U.R., alimentadas após jejum de um mês, com sangue de cobaia, conseguiram ingerir respectivamente 4,1 e 6,4 vezes seu próprio peso em sangue (ZELEDÓN, 1964).

Segundo DANILOV (1968), a muda começa a ocorrer em *R. prolixus* (11,5% dos insetos) em animais que ingeriram 2 vezes seu próprio peso em sangue, atingindo os 100% na razão entre 5 e 6 quando *T. infestans* começa a mudar com uma frequência de 4,2%. Os 100% para esta espécie somente foi atingido quando os insetos ingeriram 12 a 13 vezes seu próprio peso em sangue.

Comparando esses resultados com os de *T. brasiliensis* verificamos que esta espécie parece encontrar-se numa posição intermediária entre *R. prolixus* e *T. infestans*; a muda começa a ocorrer acima da razão 2, mas só atinge os 100% a partir da razão 12, que foi conseguida somente com mais de um repasto.

WIGGLESWORTH, (1933), mostrou que o ciclo de muda é iniciado pela refeição e que o tempo gasto para a sua realização é basicamente o mesmo, seja o inseto alimentado uma ou nove semanas após a muda anterior. Se forem dados pequenos repastos periódicos, a muda não ocorre; se os pequenos repastos se sucederem de modo que o estômago contenha sempre bastante sangue, a muda também não ocorre, WIGGLESWORTH, (1954). O autor concluiu que o estado nutricional sozinho não determina a muda; a distensão abdominal estaria também implicada, estimulando os centros nervosos do inseto que controlariam a produção de substâncias responsáveis pela muda. Por outro lado GOODCHILD (1955), observou que as larvas-5 de *T. infestans* que não haviam realizado muda 30 dias após a primeira alimentação, quando novamente alimentadas somente mudavam após um intervalo de 21 a 24 dias. Algumas larvas não haviam se alimentado completamente com o 1º repasto; a essas foi dado um outro repasto 7 a 10 dias após; também neste caso a muda ocorreu após um período de tempo semelhante. Este fato foi também observado neste experimento em *T. brasiliensis*; em geral as larvas que não mudaram com o 1º repasto levaram entre 19 a 24 dias para mudar após os repastos seguintes (Tab. 2).

Tabela 2 — Tempo, em dias, gasto até a muda imaginal, pelos machos e fêmeas de *T. brasiliensis*, após os vários repastos nos grupos I, II e III.

Grupos	Repastos	Machos				Fêmeas			
		N.º de Animais	Min.	Max.	Med.	N.º de Animais	Min.	Max.	Med.
I	1.º	—	—	—	—	2	21	36	28,5
	2.º	6	20	22	21,2	6	19	21	20,3
	3.º	7	20	24	21,5	5	19	20	19,6
	4.º	9	19	39	22,0	9	19	32	20,6
	5.º	2	24	31	27,5	—	—	—	—
II	1.º	3	23	34	28,0	13	21	39	25,2
	2.º	22	20	45	26,8	11	19	28	21,9
III	1.º	3	24	31	26,6	6	21	28	25,6
	2.º	17	18	51	29,5	17	13	35	22,5
	3.º	5	13	83	41,5	—	—	—	—

Devido a esses fatos, pode-se mostrar (Tab. 3) que a duração do 5.º estágio está na dependência da quantidade de sangue ingerido. O grupo I, que recebeu menos sangue em cada alimentação, foi aquele que necessitou de maior número de repastos para mudar e, conseqüentemente, em média, um maior número de dias.

Tabela 3 — Tempo, em dias, entre a muda para o 5.º estágio e a muda imaginal em ambos os sexos de *T. brasiliensis*, considerando os vários repastos nos 3 grupos experimentais.

Grupos	Repastos	Macho				Fêmea			
		N.º de Animais	Min.	Max.	Med.	N.º de Animais	Min.	Max.	Med.
I	1.º	—	—	—	—	2	28	43	35,5
	2.º	6	68	73	70,6	6	69	74	71,2
	3.º	7	90	95	92,2	5	90	97	93,0
	4.º	9	109	133	120,1	9	108	136	115,3
	5.º	2	142	161	151,5	—	—	—	—
II	1.º	3	30	41	35,0	13	28	46	32,4
	2.º	22	71	95	76,5	11	69	78	71,8
III	1.º	3	31	38	33,6	6	28	35	32,6
	2.º	17	71	110	83,6	17	69	90	73,4
	3.º	5	109	182	136,8	—	—	—	—

Os dados da literatura sugerem que existe em *T. infestans* uma relação entre a temperatura e a muda no 5.^o estágio. Assim, espécimes de *T. infestans* alimentados uma única vez não mudaram quando mantidos a 25°C. (JUAREZ, 1970); quando a 26 - 27°C, 1,1% dos animais mudaram (DANILOV, 1968) e quando mantidos a 30°C mudaram 37,1% de animais (JUAREZ 1970).

Os nossos dados com *T. brasiliensis* mostraram que, a uma temperatura de 30°C e com um repasto, mudaram 30,43% da população de larvas fêmeas. O mesmo não se observou com relação aos machos cuja percentagem foi somente de 8,1%. É possível que esta diferença seja decorrente da quantidade de sangue ingerido por ambos os sexos. Observamos que as fêmeas que mudaram ingeriram em média mais sangue que os machos (BRASILEIRO, resultados não publicados). Isto deve ser verdadeiro pois os machos, na maioria dos casos, tendem a compensar o problema da quantidade de sangue ingerido, necessitando de um repasto a mais que as fêmeas para mudar.

Por outro lado, verificamos que o peso das fêmeas logo após a ecdise para o estado adulto é proporcional à quantidade de sangue ingerido no 5.^o estágio (PERONDINI e col., 1975). Verificamos também que são mais pesadas que os machos, o que também foi observado por PERLOWAGORA-SZUMLEVICZ, (1969), em *T. infestans*. Esta diferença na percentagem de muda poderia também estar ligada a um outro problema do "meio interno" do animal, talvez hormonal, GOODFELLOW & GILBERT (1964), mostraram que pupas fêmeas da mariposa *Cynthia*, contém 520 mg de esteróides por ml de sangue (principalmente colesterol) e as pupas macho 300 mg por ml de sangue. SCHNEIDERMAN & GILBERT (1964) mostraram que o hormônio do cérebro cristalizado é provavelmente idêntico ao colesterol.

SUMMARY

In *T. brasiliensis* a correlation does exist at least in the eight first days, when we consider the weight just after molt and that observed in moment which meal is offered.

The lost of weight in the 3 groups in the experiment was 15,46 mg, that corresponds to 17,2% of the insect weight after molting. Molt in *T. brasiliensis* depends on the quantity of blood ingested. Ecdysis is only realized when insects ingested about 2 or 3 times their own weight in blood; this is obtained in a single meal. With several meals the ratio of 12 is observed and 100% of the insects molt.

Males and females larvae have a different behavior concerning to meal and molting. With a single meal 30,43% of the female population realized molting against only 8,1% of males.

Males intermolt time is greater than that of females. We observe that the most of insects, 69,7%, molt between 19 and 25 days after each meal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASILEIRO, V.L.F., PERONDINI, A.L.P. 1974 — Biologia de *Triatoma brasiliensis* (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) I — Tempo de sucção e repleção de ninfas de 4.^o e 5.^o estádios. *Rev. bras. Ent.*, 18(2). 43-50.

- BUXTON, P.A. 1930 – The biology of a blood-sucking bug *R. prolixus* *Trans. Ent. Soc. Lond.*, 78 (II): 227-236.
- CORREA, F.M. de A. 1962 – Estudo comparativo do ciclo evolutivo do *Triatoma infestans* alimentados em diferentes animais (Hemiptera: Reduviidae). *Papéis Avulsos Zool. S. Paulo*, 15: 177-200.
- DANILOV, V.N. 1968 – The effect of blood-meal size taken in the nymphal stage on moulting into imago in triatomid bugs, *Rodnius prolixus* and *Triatoma infestans*. *Medskaya Parazit.*, 46: 218-223, apud *Trop. Dis. Bull.*, 65: 982.
- GOODCHILD, A.J.P. 1955 – Some observation on growth and egg production of the blood-sucking Reduviids *Rhodnius prolixus* and *Triatoma infestans*. *Proc. Roy. Soc. Lond. A*, 30: 137-144.
- GOODFELLOW, D. & GILBERT, L.I. In: SCHNEIDERMAN, H.A. & GILBERT, L.I. 1964 – Control of Growth and Development in Insects. *Science*, 143: 325-333.
- JUAREZ, E. 1970 – Comportamento do *Triatoma infestans* sob várias condições de laboratório. *Rev. Saúde Publ. S. Paulo*, 4: 147-166.
- LWOFF, M. & NICOLLE, P. 1945 – Necessité de l'hématine pour la nutrition de *T. infestans* Klug (Réduvidé hémophage). *Comptes Rend. Soc. Biol.*, Paris, 139: 879-881.
- PERLOWAGORA-SZUMLEWICZ, A. 1953 – Ciclo evolutivo do *T. infestans* em condições de laboratório. *Rev. Brasil. Malar. Doenç. Trop.*, 5 (1): 35-47.
- PERLOWAGORA-SZUMLEWICZ, A. 1969 – Estudos sobre a biologia do *T. infestans*. O principal vetor da doença de Chagas no Brasil. *Rev. Brasil. Mal. e Doenç. Trop.* 21 (1): 117-159.
- PERONDINI, A.L.P., COSTA, M.J. e BRASILEIRO, V.L.F. 1975 – Biologia do *Triatoma brasiliensis*. II. Observações sobre a autogenia. *Rev. Saúde Publ.*, S. Paulo, 9: 363-70.
- ROY, D.N. 1936 – On the role of blood in ovulation in *Aedes aegypti*. *Bull. Ent. Res.* 27: 423.
- SCHNEIDERMAN, H.A. and GILBERT, L.I. 1964 – Control of growth and development in Insects. *Science*, 143: 325-333.
- WIGGLESWORTH, V.B. 1933 – The physiology of the cuticle and of ecdysis in *Rhodnius prolixus* (Triatominae, Hemiptera) with special reference to the function of the oenocytes and of the dermal glands. *Quart. J. Micr. Sci.*, 76: 269-318.
- WIGGLESWORTH, V.B. 1954 – *The physiology of insect metamorphosis*. Cambridge University Press, Inglaterra. 152 p.
- ZELEDON, C.R. 1964 – Observaciones sobre capacidad alimenticia y respiracion de *Triatoma infestans* e *Rodnius prolixus*. *Rev. Biol. Trop.* (S. José), 12: 271.

V.L.F. Brasileiro
Laboratório de Entomogênese
UFPe. – Cidade Universitária
50.000 – Recife – PE
Brasil