

INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA NA BIOLOGIA DE TRIATOMÍNEOS. IX. *RHODNIUS NASUTUS* STAL, 1859 (HEMIPTERA, REDUVIIDAE)

IONIZETE GARCIA DA SILVA & HELOISA HELENA GARCIA DA SILVA

Departamento de Parasitologia, Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública, Universidade Federal de Goiás,
Caixa Postal 131, 74000 Goiânia, GO, Brasil

The influence of temperature on the biology of triatominae. IX. *Rhodnius nasutus* Stal, 1859 (Hemiptera, Reduviidae) – The influence of temperature on the biology of *Rhodnius nasutus* Stal, 1859 (Hemiptera, Reduviidae) was studied in order to obtain a larger number of triatominae reared in laboratory to use in xenodiagnosis and to be able to get information for their proper control.

The experiments were performed in two climatized chambers at $25 \pm 0,5$ °C and 30 ± 1 °C, $70 \pm 5\%$ of relative humidity and photoperiod of 12 hours.

Data in relation to evolution cycle, period between emergency of adults and first oviposition, fecundity, fertility, amount of blood ingested and fast resistance, are presented.

The mean duration of the evolutive cycle for males and females was 145,7 days at 25 °C and 114,2 days at 30 °C.

The mean of blood ingested to complete the evolutive cycle was 304,3 mg and 350,3 mg, at 25 °C and 30 °C, respectively. The triatominae survival on conditions of absolute fast was significantly higher at 25 °C than at 30 °C ($P < 0,01$).

Key words: *Rhodnius nasutus* – biology – vectors – Chagas' disease – American tripanosomiasis

O controle definitivo da doença de Chagas no Brasil depende da introdução de profundas modificações sócio-econômicas nas áreas de transmissão. A ausência de vacina, de quimio-profiláticos e de quimioterápicos específicos dificultam a possibilidade de interrupção da cadeia epidemiológica no homem. Assim, as perspectivas de controle estão no combate ao vetor e na exclusão de chagásicos como doadores de sangue. As medidas atuais de controle para doença de Chagas, realizadas pelo Ministério da Saúde, baseiam-se somente no combate intensivo aos triatomíneos sinantrópicos.

O valor epidemiológico de *Rhodnius nasutus* Stal, 1859 baseia-se na sua alta densidade e capacidade de colonizar o ambiente domiciliar (Silveira et al., 1984). Esta espécie distribui-se nas áreas áridas do nordeste do Brasil (Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Maranhão e Rio Grande do Norte) (Lent & Wigodzensky, 1979; Silveira et al., 1984).

Tendo-se em vista a adaptação do triatomíneo ao domicílio humano, espera-se que o conhecimento de alguns aspectos da sua biologia como ciclo evolutivo, fecundidade, fertilidade, sangue ingerido e sobrevivência ao jejum, possa contribuir nos estudos pertinentes à espécie e nas ações de controle, e possa fornecer subsídios para facilitar a sua criação em laboratório, possibilitando o uso dessa espécie no xenodiagnóstico.

MATERIAL E MÉTODOS

A criação de *R. nasutus* iniciou-se a partir de espécimes capturados no ambiente domiciliar, em Patu, Rio Grande do Norte.

Os experimentos sobre a incubação dos ovos, desenvolvimento, acasalamento, fecundidade, fertilidade, jejum e peso realizaram-se em frascos de polietileno, cilíndricos e transparentes (7 x 3,8 cm), idênticos aos mencionados por Silva (1985). Estes foram colocados em duas câmaras climatizadas, a $25 \pm 0,5$ °C e 30 ± 1 °C, com umidade relativa de $70 \pm 5\%$ e fotoperíodo de 12 horas (Silva & Silva, 1988a).

Após a eclosão, as ninfas foram individualizadas nos frascos, permanecendo nestes até a emergência dos adultos, o que permitiu saber quais ninfas desde o 1º estágio eram machos, quais eram fêmeas.

Os triatomíneos foram alimentados em aves (*Gallus gallus domesticus*), através da técnica desenvolvida por Silva (1985). À temperatura de 30 °C, as ninfas de 1º estágio alimentaram-se no 8º dia após a eclosão das mesmas, e, para os 2º, 3º, 4º e 5º estágios, os intervalos foram de 12, 15, 20 e 25 dias, respectivamente, após a ecdise. Os adultos foram alimentados 10 dias após a emergência. A 25 °C, as ninfas de 1º estágio alimentaram-se no 10º dia; para os estágios subseqüentes e para os adultos os intervalos foram maiores em cinco dias.

Os estágios ninfais e sua duração foram determinados através das exúvias que eram colhidas diariamente.

A pré-postura, a fecundidade e a fertilidade foram obtidas de observações diárias de adultos acasalados na mesma data da emergência.

Os estudos da sobrevivência do triatomíneo ao jejum absoluto foram obtidos de 30 triatomíneos para cada estágio ninfal, e 60 para os adultos, sendo 30 de cada sexo. Estes eram isolados em frascos limpos, logo após a ecdise, permanecendo assim até a morte em completa inanição.

A quantidade de sangue ingerido, necessária ao triatomíneo para alcançar a ecdise com apenas uma alimentação por estágio foi verificada, pesando-se o triatomíneo com o frasco, antes e após o repasto sanguíneo, numa balança Sartorius 2462, com a precisão de 0,1 mg.

Análise estatística – Para determinar as durações do período de incubação dos ovos, dos estágios ninfais, do período de pré-postura e de postura, número médio de ovos por fêmea, peso e jejum, fecundidade e fertilidade, determinaram-se as médias e os seus respectivos erros-padrão, para cada temperatura estudada. A análise de variância foi usada para comparar os dados obtidos nos experimentos realizados a 25 e a 30 °C.

RESULTADOS

Período de incubação – O período médio de incubação dos ovos de *R. nasutus*, às tempera-

turas de 25 e de 30 °C, foi, respectivamente, de $18,0 \pm 0,0$ e de $13,0 \pm 0,0$ dias. Constatou-se o efeito favorável da temperatura de 30 °C, na incubação dos ovos, que teve uma duração média significativamente maior a 25º do que a 30 °C.

Duração dos estágios ninfais e do período ninfal – Os resultados da duração dos estágios ninfais e do período ninfal encontram-se na Tabela I. Pela análise da Tabela I, constata-se diferenças significativas na duração média dos estágios e do período ninfal, entre as temperaturas ensaiadas, ao nível de 1%. Entre machos e fêmeas, esta diferença significativa se manifestou somente nos 4º e 5º estágios, à temperatura de 25 °C.

O período médio do ciclo evolutivo foi igual para machos e fêmeas à mesma temperatura, e seus valores foram, a 25º e a 30 °C, respectivamente, de 145,7 e 114,2 dias, o que corresponde a uma redução, pela temperatura, de 21,62%.

Período de pré-postura – O período médio da pré-postura obtido à temperatura de 25 °C foi de $17,3 \pm 1,02$ dias, e a 30 °C, de $10,3 \pm 0,51$ dias, sendo estas médias significativamente diferentes entre si, ao nível de 1%.

Fecundidade e fertilidade – A oviposição de *R. nasutus* iniciou-se antes da primeira alimentação. Os ovos são róseos claros por ocasião da postura, depois sua cor torna-se avermelhada, intensificando-se à medida que se processa a embriogênese; possuem formato elipsóide e são ovipostos aderidos ao substrato.

A fecundidade e a fertilidade médias a 25 °C foram, respectivamente, de $74,10 \pm 4,37$ ovos e de 95,38%, por fêmea. O número médio de posturas foi de $19,70 \pm 0,84$, com uma média de $3,70 \pm 0,16$ ovos por postura. À temperatura de 30 °C, a fecundidade e a fertilidade médias foram, respectivamente, de $89,55 \pm 5,39$ ovos e de 96,27%, por fêmea. O número médio de posturas foi de $21,90 \pm 0,63$, com uma média de $4,07 \pm 0,19$ ovos por postura. Constatam-se diferenças significativas na fecundidade e no número médio de posturas, entre as temperaturas ensaiadas ao nível de 1%.

A Fig. 1 mostra as curvas de fecundidade a 25º e a 30 °C, sem, no entanto, caracterizar um ritmo de postura. A frequência dos picos de oviposição ocorre após cada alimentação.

TABELA I

Duração média dos estádios ninfais e do período ninfal, para machos e fêmeas, de *Rhodnius nasutus*, às temperaturas de 25° e de 30 °C (dias)

Estádio	Temperatura			
	25 °C		30 °C	
	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea
1º	20,0 ± 0,00a	20,0 ± 0,00a	16,3 ± 0,10c	16,4 ± 0,11c
2º	21,0 ± 0,00a	21,0 ± 0,00a	18,6 ± 0,11c	18,5 ± 0,11c
3º	23,5 ± 0,11a	23,8 ± 0,10a	18,0 ± 0,07c	18,1 ± 0,10c
4º	23,0 ± 0,10a	23,5 ± 0,11b	21,7 ± 0,11c	21,4 ± 0,11c
5º	40,3 ± 0,19a	39,5 ± 0,17b	26,8 ± 0,16c	26,9 ± 0,12c
Período ninfal	127,7 ± 0,15a	127,7 ± 0,15a	101,2 ± 0,16c	101,2 ± 0,16c

As médias seguidas da mesma letra não apresentam diferenças significativas entre si.

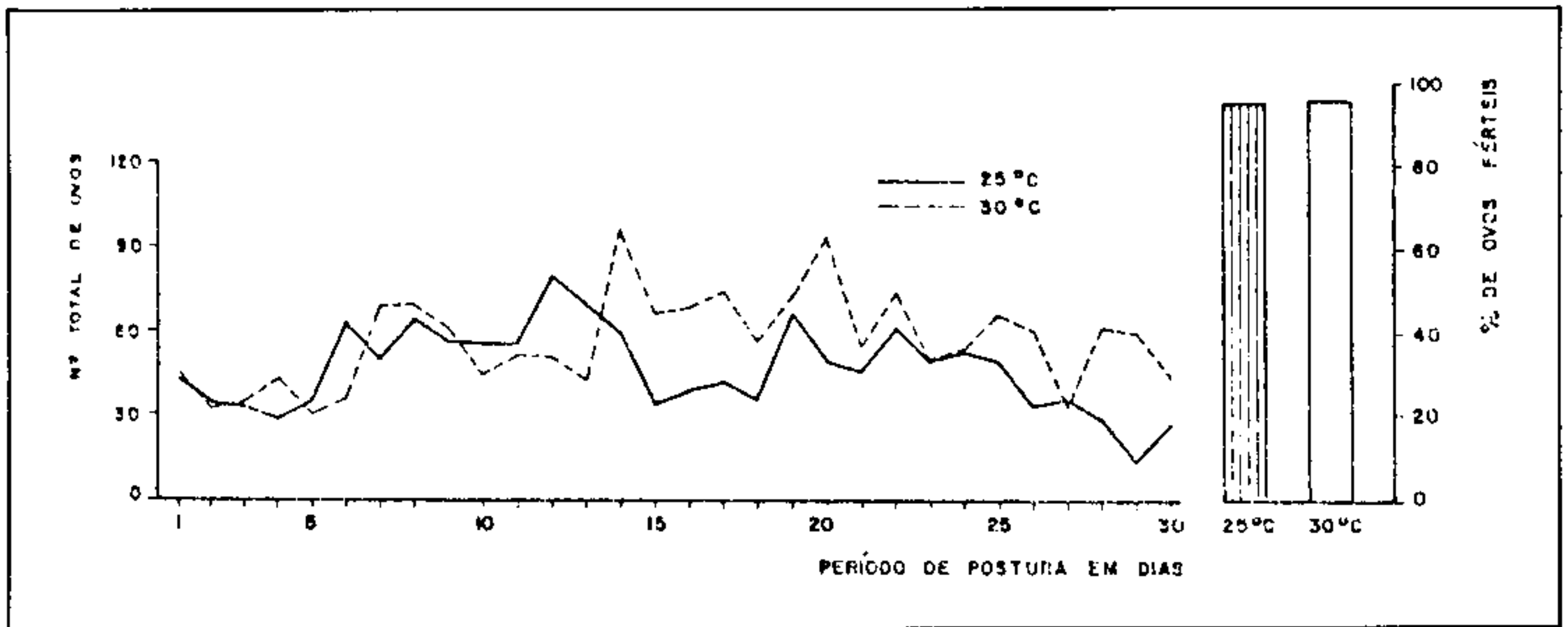


Fig. 1: fecundidade e fertilidade de *Rhodnius nasutus*, às temperaturas de 25° e de 30 °C.

Peso — Os resultados relativos ao experimento de peso de *R. nasutus* encontram-se na Tabela II e Fig. 2. Através dos resultados da Tabela II, constatam-se diferenças significativas no peso inicial em todos os estádios ninfais, assim como na quantidade média de sangue ingerido nos 1º, 3º, 4º e 5º estádios, entre as temperaturas ensaiadas, ao nível de 1%.

A quantidade de sangue para *R. nasutus* completar o ciclo evolutivo foi de 304,3 mg e 350,3 mg, a 25° e a 30 °C, respectivamente, com um aproveitamento de 29,58% do sangue, a 25 °C, e de 29,40%, a 30 °C. A sua capacidade em ingerir sangue para atingir a repleção total foi maior que seu peso, nas razões que se seguem, na ordem crescente dos estádios e adultos: 11,0; 6,1; 7,2; 8,6; 7,0 e 2,1 a 25 °C, e

10,0; 7,8; 7,5; 7,7; 7,6 e 2,0 a 30 °C.

Jejum — Os resultados referentes à sobrevivência de *R. nasutus* ao jejum absoluto encontram-se na Tabela III. Pela análise desta tabela verificam-se diferenças significativas no período médio de sobrevivência ao jejum, em todos os estádios ninfais e nos adultos (machos e fêmeas), entre as temperaturas, ao nível de 1%. Entre machos e fêmeas, à mesma temperatura, observa-se diferença significativa na sobrevivência ao jejum apenas a 30 °C, ao nível de 1%.

Através dos valores médios da sobrevivência ao jejum a 30 °C, em relação aos obtidos a 25 °C, observou-se uma redução de 29,57%; 31,74%; 40,10%; 46,93%; 34,27%; 34,34% e 39,17%, respectivamente aos 1º, 2º, 3º, 4º e 5º estádios e adultos (machos e fêmeas).

TABELA II

Peso inicial e quantidade de sangue ingerido, para todos os estádios ninfais e para os adultos de *Rhodnius nasutus*, às temperaturas de 25° e de 30 °C (mg)

Estádio	Temperatura			
	25 °C		30 °C	
	Peso inicial	Sangue ingerido	Peso inicial	Sangue ingerido
1º	0,3 ± 0,01a	3,3 ± 0,01c	0,3 ± 0,01b	3,0 ± 0,03d
2º	1,5 ± 0,01a	9,1 ± 0,08c	1,2 ± 0,01b	9,4 ± 0,01c
3º	4,0 ± 0,09a	28,9 ± 0,68c	4,6 ± 0,01b	34,7 ± 0,32d
4º	8,5 ± 0,24a	73,0 ± 1,29c	10,7 ± 0,28b	82,7 ± 1,24d
5º	27,2 ± 0,34a	190,0 ± 2,48c	29,1 ± 0,58b	220,5 ± 5,87d
Adulto	57,0 ± 1,86a	121,7 ± 10,48c	59,4 ± 1,01a	121,0 ± 9,02c

As médias seguidas da mesma letra não apresentam diferenças significativas entre si.

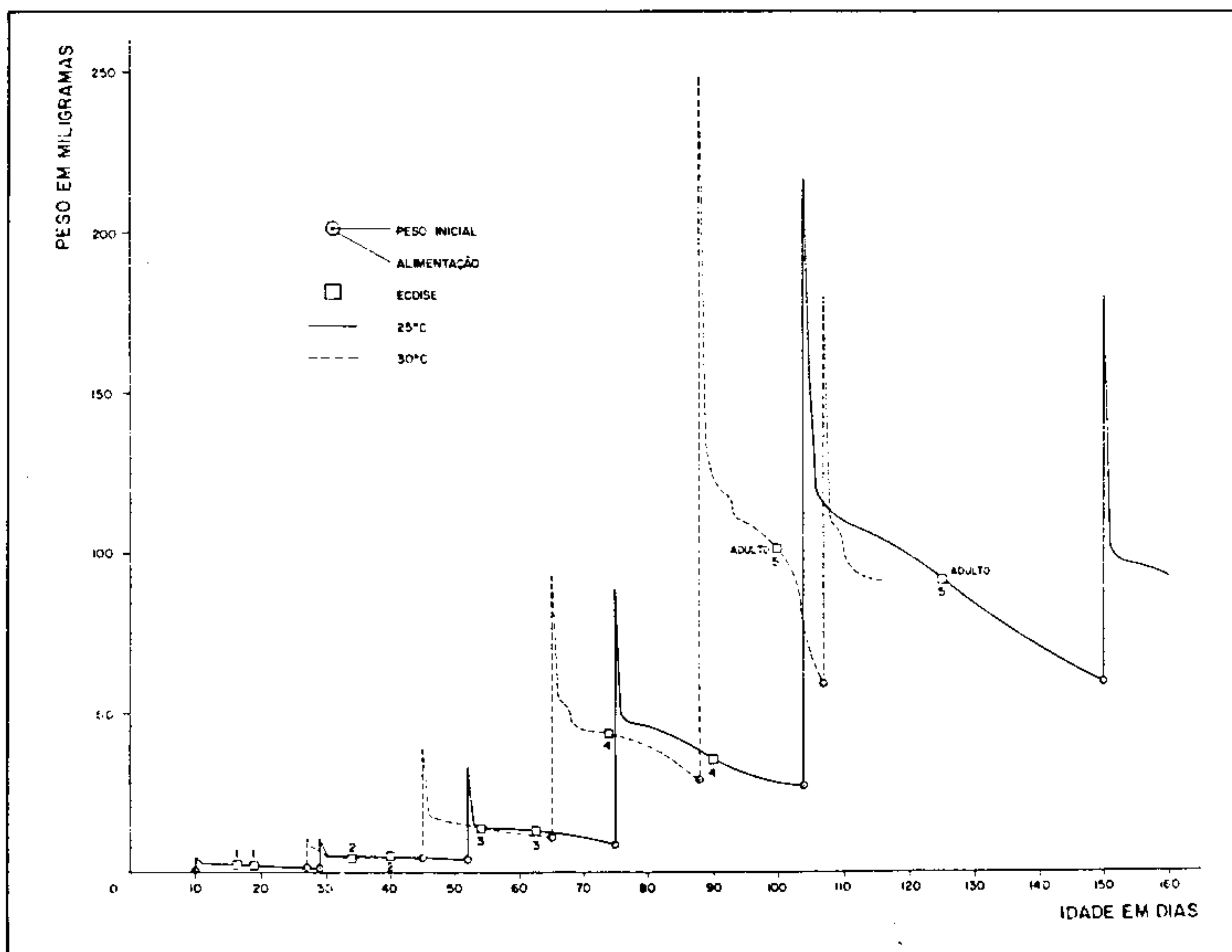


Fig. 2: curva de crescimento, em peso, através das médias diárias dos estádios ninfais e dos adultos de *Rhodnius nasutus*, às temperaturas de 25° e de 30 °C.

DISCUSSÃO

O desenvolvimento dos triatomíneos realiza-se através de mecanismos neuro-hormonais complexos, ainda não totalmente esclarecidos (Wigglesworth, 1960) e da hematofagia obriga-

tória demonstrada pela dependência da hematina como fator de crescimento (Lwoff & Nicolle, 1945). Além desses fatores, a temperatura possui influência básica na duração do ciclo evolutivo. O efeito favorável de temperaturas mais elevadas na redução do desenvolvimento,

em determinadas espécies de insetos, foi observado por Neiva (1913), Perlowagora-Szumlevicz (1953), Bursell (1964), Zelédon et al. (1970), Wigglesworth (1972), Silva (1985, 1988) e Silva & Silva (1988a, b, c). Esse efeito foi bastante evidente no desenvolvimento de *R. nasutus*, em todas as fases do ciclo evolutivo, como também no consumo das reservas nutritivas, causando, conseqüentemente, uma redução na sobrevivência ao jejum absoluto. Da temperatura de 25 °C para 30 °C, houve uma redução de 22% no ciclo evolutivo, passando de duas para três gerações por ano. Fato este que possibilita uma reinfestação mais rápida e dificulta as ações de controle.

TABELA III

Sobrevivência de ninfas e de adultos de *Rhodnius nasutus*, submetidos ao jejum, às temperaturas de 25° e de 30 °C (dias)

Estádio e adulto	Temperatura	
	25 °C	30 °C
1º	41,6 ± 1,68a	29,3 ± 0,73b
2º	58,6 ± 2,10a	40,0 ± 1,16b
3º	77,3 ± 2,81a	46,3 ± 1,53b
4º	107,6 ± 4,35a	57,1 ± 3,95b
5º	96,3 ± 3,44a	63,3 ± 3,32b
Macho	56,2 ± 3,32a	36,9 ± 1,41c
Fêmea	48,5 ± 3,24a	29,5 ± 1,21d

As médias seguidas da mesma letra não apresentam diferenças significativas entre si.

A capacidade dos triatomíneos de sobreviverem a longos períodos sem alimentação pode representar um mecanismo de escape à desinsetização, condição em que se escondem até terminar o efeito letal, havendo reinfestação logo em seguida (Perlowagora-Szumlevicz, 1969).

A quantidade de sangue necessária ao triatomíneo para completar o ciclo evolutivo mostra o significado expoliativo que este pode ter quando domiciliado, além da possibilidade de tornar-se vetor da tripanosomíase americana.

Vários autores estudaram os aspectos biológicos de inúmeras espécies de triatomíneos em condições controladas ou ambientais (Neiva, 1913; Perlowagora-Szumlevicz, 1953, 1969; Dias, 1955; Castanho, 1972; Barretto et al., 1981; Silva, 1985). Com relação a *R. nasutus* não se encontra bibliografia pertinente ao assunto que possibilite comparação. Entretanto,

os resultados obtidos de *R. nasutus* foram semelhantes aos observados por Silva (1985, 1988), respectivamente para *Triatoma rubrovaria* e *R. prolixus*, e por Silva & Silva (1988a) para *R. neglectus*, nas mesmas condições de temperatura, umidade e fotoperíodo.

CONCLUSÕES

Verificou-se a influência da temperatura nos períodos de incubação, ninfal e pré-postura de *R. nasutus*, que foram significativamente maiores a 25 °C do que a 30 °C.

A fecundidade e o número de posturas foram maiores a 30 °C.

A sobrevivência média ao jejum absoluto foi maior a 25 °C, sendo que o maior período de resistência ocorreu no 4º estágio.

Foi nítido o efeito favorável da temperatura de 30 °C acelerando a digestão sangüínea. Este fato reduz o período de espera para a realização da leitura do xenodiagnóstico.

A quantidade média de sangue estimada para o triatomíneo alcançar a ecdise, com apenas uma alimentação por estágio, permitiu reconhecer o estado de repleção total. Este, pode ser reconhecido pelo aspecto morfológico do triatomíneo que se caracteriza pelo brilho do tegumento do abdome ingurgitado, ou seja, o abdome adquire o aspecto de uma bola com a superfície escurecida e brilhante.

Sugere-se que estas observações sejam consideradas no planejamento das ações de controle.

RESUMO

Influência da temperatura na biologia de Triatomíneos. IX. *Rhodnius nasutus* Stal, 1859 (Hemiptera, Reduviidae) — Estudou-se a influência da temperatura na biologia de *Rhodnius nasutus* Stal, 1859 (Hemiptera, Reduviidae), tendo em vista a sua criação em grande escala, em laboratório, para serem utilizados no xenodiagnóstico e fornecer informações que subsidiem as ações de controle.

Os experimentos realizaram-se em duas câmaras climatizadas, a 25 ± 0,5 °C e 30 ± 1 °C, com umidade relativa de 70 ± 5% e fotoperíodo de 12 horas.

Apresentam-se os dados relativos ao ciclo evolutivo, pré-postura, fecundidade, fertilidade, sobrevivência ao jejum e quantidade de sangue ingerido.

A duração média do ciclo evolutivo foi de 145,7 dias a 25 °C e de 114,2 dias, a 30 °C.

A quantidade média de sangue ingerido para completar o ciclo evolutivo foi de 304,3 mg e 350,3 mg, a 25° e 30 °C, respectivamente. A sobrevivência ao jejum absoluto foi significativamente maior a 25° do que a 30 °C, ao nível de 1%.

Palavras-chave: *Rhodnius nasutus* – biologia – vetores – doença de Chagas – tripanosomíase americana

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. José Maria Soares Barata, por ter cedido os espécimes de *R. nasutus* que deram origem à série em estudo, e a Profa. Angela Jugmann Gonçalves, pelas sugestões na redação.

REFERÊNCIAS

- BARRETTO, A. C.; PRATA, A. R.; MARSDEN, P. D.; CUBA, C. C. & TRIGUEIRA, C. P., 1981. Aspectos biológicos e criação em massa de *Dipetalogaster maximus* (Uhler, 1894) (Triatominae). *Rev. Inst. Med. trop.*, São Paulo, 23: 18-27.
- BURSELL, E., 1964. Environmental aspects: Temperature, p. 283-321. In: M. Rockstein. *The Physiology of insecta*. V. 1.
- CASTANHO, M. L. S., 1972. *Observações sobre a biologia e a sobrevivência em jejum do Panstrongylus megistus em laboratório*. Tese de Doutorado. Departamento de Parasitologia, Instituto de Ciências Biomédicas de São Paulo, SP, 75 p.
- DIAS, E., 1955. Notas sobre o tempo de evolução de algumas espécies de triatomíneos em laboratório. *Rev. Brasil. Biol.*, 15: 157-158.
- LENT, H. & WIGODZINSKY, P., 1979. Revision of the triatomine (Hemiptera, Reduviidae), and their significance as vectors of Chagas' disease. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, 163: 127-520.
- LWOFF, M. & NICOLLE, P., 1945. Nécessité de l'hématine pour la nutrition de *Triatoma infestans* Klug (Reduvidé, Hémophage). *C. R. Soc. Biol. Paris*, 139: 879-881.
- NEIVA, A., 1913. Informações sobre a biologia da vinchuca *Triatoma infestans* Klug. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 5: 24-31.
- PERLOWAGORA-SZUMLEVICZ, A., 1953. Ciclo evolutivo do *Triatoma infestans* em condições de laboratório. *Rev. Brasil. Malariol. D. trop.*, 5: 35-47.
- PERLOWAGORA-SZUMLEVICZ, A., 1969. Estudo 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. Brasil. Malariol. D. trop.*, 21: 117-159.
- SILVA, I. G. da, 1985. Influência da temperatura na biologia de triatomíneos. I. *Triatoma rubrovaria* (Blanchard, 1843) (Hemiptera, Reduviidae). *Rev. Goiana Med.*, 31: 1-37.
- SILVA, I. G. da, 1988. Influência da temperatura na biologia de triatomíneos. VIII. *Rhodnius prolixus* Stal, 1859 (Hemiptera, Reduviidae). *Rev. Pat. Trop.*, in press.
- SILVA, I. G. da & SILVA, H. H. G. da, 1988a. Influência da temperatura na biologia de triatomíneos. II. *Rhodnius neglectus* Lent, 1954 (Hemiptera, Reduviidae). *Rev. Goiana Med.*, 34: 29-37.
- SILVA, I. G. da & SILVA, H. H. G. da, 1988b. Influência da temperatura biologia de triatomíneos. IV. *Triatoma infestans* (Klug, 1834) (Hemiptera, Reduviidae). *An. Soc. Ent. Brasil.*, 17: 443-454.
- SILVA, I. G. da & SILVA, H. H. G. da, 1988c. Influência da temperatura na biologia de triatomíneos. X. *Triatoma vitticeps* Stal, 1859 (Hemiptera, Reduviidae). *Rev. Goiana Med.*, 34: 39-45.
- SILVEIRA, A. C.; FEITOSA, V. R. & BORGES, R., 1984. Distribuição de triatomíneos no ambiente domiciliar, no período de 1975/84, Brasil. *Rev. Brasil. Malariol. D. trop.*, 36: 5-312.
- WIGGLESWORTH, V. B., 1960. Nutrition and reproduction in insect. *Proc. Nutr. Soc.*, 19: 18-23.
- WIGGLESWORTH, V. B., 1972. *The principles of insect physiology*. New York. Halsted. 741 p.
- ZELEDÓN, R.; GUARDIA, V. M.; ZÚÑIGA, A. & SWARTZWELDER, J. C., 1970. Biology and ethology of *Triatoma dimidiata* (Latreille, 1811). I. Life cycle, amount of blood ingested, resistance to starvation, and size of adults. *J. Med. Entomol.*, 7: 313-319.