

A RESPOSTA DE RHODNIUS PROLIXUS A ESTÍMULOS TÉRMICOS *

Terezinha Fujita e Kurt Kloetzel

Uma série de experiências com formas adultas de Rhodnius prolixus, realizadas tanto no laboratório como em recinto de dimensões mais amplas, demonstrou uma acentuada atração para fontes de calor, com um máximo de atividades em torno dos 37 graus Centígrados.

Nossos estudos revelaram que o inseto percebe estímulos térmicos a uma certa distância da fonte. Embora o reconhecimento de radiações infra-vermelhas possa servir para uma orientação do triatomíneo em direção ao animal de sangue quente, não acreditamos que seja o único fator envolvido.

Com a continuação de pesquisas deste gênero visa-se o aperfeiçoamento de uma técnica que se preste para o combate ao vetor.

INTRODUÇÃO

Energia radiante, tanto aquela situada no espectro visível como aquela invisível para o homem, tem sido empregada para atrair insetos, seja para fins de controle (em armadilhas elétricas, por exemplo), seja para a captura visando exame e amostragem. Tal atração, como se sabe, se exerce à distância da fonte de radiação.

Armadilhas com "luz negra" demonstraram a sua utilidade na captura de triatomíneos⁴, enquanto que investigações de laboratório revelaram uma sensível atração em direção à luz fria fornecida por *betalights*¹. Este último trabalho deu oportunidade para a observação de um nítido ritmo circadiano quanto à atividade, com um máximo entre 23 e 3 horas.

Trata-se, certamente, de um evento que não faz parte do cotidiano dos vetores da doença de Chagas, e outros devem ser os estímulos que conduzem os triatomíneos em direção aos animais dos quais se alimentam. Cheiro, calor e mesmo ativação por CO₂ têm sido investigados^{5, 6}, mas tratava-se, em ambos os casos, de

experiências de laboratório, em recintos de pequenas dimensões. Ignora-se se tais estímulos são capazes de atração à distância, seguramente orientando o inseto para a sua presa.

Para a sobrevivência de espécies dotadas de grande atividade não será preciso postular um reconhecimento à distância, pois, no decorrer de sua movimentação normal, mais cedo ou mais tarde o animal encontrar-se-á nas proximidades de sua presa. Mas os triatomíneos, como é observação corriqueira em laboratório, são relativamente morosos. Mesmo em condições naturais verificou-se que a dispersão de *Rhodnius prolixus* é de apenas 15 metros, no exterior, e de 4 metros, no interior das habitações, num intervalo de 40 dias, segundo Gómez-Núñez²

O objetivo do presente estudo era uma investigação do comportamento do triatomíneo na presença de um estímulo térmico. Caso o mesmo se mostrasse efetivo também à distância, tal constatação animaria a experimentação com armadilhas elétricas, eventualmente aplicáveis no combate ao vetor.

* Departamento de Medicina Preventiva, Faculdade de Medicina de Jundiaí (São Paulo)
Recebido para publicação em 30/3/76

MATERIAIS E MÉTODOS

Todas as experiências empregaram exemplares adultos de *Rhodnius prolixus*, de ambos os sexos, e mantidos em jejum prolongado (20 a 38 dias). Cada uma utilizava um novo lote de insetos.

As Séries I e V realizaram-se num cômodo vazio de 2 x 4 metros, de paredes pintadas de preto, desprovido de janelas e com apenas uma porta (câmara-escura para microscopia eletrônica). Por ocasião do início de cada experiência (cuja duração variava entre 2 e 3 dias) os triatomíneos eram colocados dentro de uma caixa de papelão, contendo papel picado, cuja abertura era voltada para a parede.

Tiras de papel esfumado eram coladas sobre taboas de madeira, dispostas em diferentes pontos do chão da sala (Fig. 1). Ao término da experiência, o papel era fixado, preservando-se assim as pegadas deixadas na camada de fuligem. Calculava-se a seguir a área coberta de rastos em cada tira de papel; conseguia-se com isto um índice quantitativo da atividade do grupo de triatomíneos, nos diferentes pontos do quarto.

Após uma primeira experiência controle, a Série I prosseguiu com 6 experiências que se utilizaram de uma "isca": uma galinha no interior de uma gaiola, colocada na posição A.

Na Série V esta "isca" era um pequeno recipiente de vidro, mantido a 37 graus Centígrados por intermédio de um termostato. Pintado de preto, este aparelho não emitia radiações no espectro visível.

Tanto a Série I como a Série V eram realizadas no escuro.

A Fig. 2 ilustra o aparelho usado para as Séries II, III e IV. A "isca" neste caso era a extremidade de um condensador de vidro, fechada por uma membrana animal (bexiga de boi), e contendo pequena quantidade de sangue. O conjunto podia ser aquecido à temperatura desejada, fazendo circular pela serpentina um fluxo contínuo de água quente, controlada automaticamente.

O aparelho tinha 35 cm de altura e 30 cm de diâmetro. Externamente era recoberto de papel preto, uma pequena fresta permitindo a observação dos triatomíneos.

Uma vez que a "isca" atingia a temperatura desejada, o grupo de *Rhodnius* era colocado sobre o fundo do recipiente. Uma camada de vaselina sobre a parede do frasco impedia os movimentos ao longo do vidro; para subir em direção à fonte de calor, na Série II, e ficarem

ao alcance da refeição de sangue, os triatomíneos tinham que fazer uso de uma coluna central (tubo de fibra, fechado superiormente), que terminava a 12 milímetros abaixo da extremidade do condensador.

É idêntica a metodologia empregada na Série III, mas apenas duas temperaturas distintas foram estudadas, e os animais pesados ao término de cada experiência, a fim de avaliar seu grau de repleção.

Embora a proporção de animais que faziam tentativas para perfurar a membrana, e que se alimentavam, fosse nitidamente maior a 37 graus, a todas as temperaturas, mesmo a 19 graus, inferior àquela do ambiente, cerca de 1/3 dos triatomíneos subiam ao longo da coluna.

Por este motivo incluiu-se a Série IV, que oferece ao inseto a opção entre 3 colunas em todos os aspectos idênticas, exceto quanto à localização com relação à "isca": apenas uma delas situa-se diretamente abaixo da fonte de calor. A preferência pela coluna central indicaria, pois, discriminação direta ao estímulo término.

RESULTADOS

Encontram-se relacionados nos Quadros I, II, III, IV e V.

DISCUSSÃO

As Séries II, III e IV evidenciam claramente que *Rhodnius prolixus* é capaz de reconhecer e orientar-se em direção à uma fonte de calor, sua atividade sendo máxima a 37 graus Centígrado. Também as tentativas de alimentação são mais frequentes a esta temperatura.

O alcance desta atração é de pelo menos uns 35 centímetros.

As experiências realizadas no recinto fechado (Séries I e V) sugerem que seja ainda maior o alcance dos estímulos térmicos. É impossível decidir se é o calor radiante ou a convecção térmica que é percebida pelos triatomíneos. Pelo menos no caso dos mosquitos esta última parece decisiva (Wright⁷). Seja como for, fica claro que as condições das experiências não reproduzem uma situação natural. Embora as Séries I e V tenham sido realizadas em recinto de dimensões generosas, por razões de segurança as condições resultaram um tanto artificiais: na ausência de janelas, e com a porta cuidadosamente calafetada, não havia ventilação natural.

Em duas ocasiões observamos um fenômeno para nós inédito: o vôo direto de um triatomí-

A. Série I

QUADRO I

Grau de atividade em diferentes partes do quarto (em função da percentagem do papel coberto com rastos), na experiência controle e na presença da "isca" (galinha) *

Tipo de experiências	Número de experiências	Percentagem do papel coberto de rastos									
		Em torno da gaiola					Outros pontos				
		G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	Média	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	Média
Controle	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gaiola com galinha	6	24	39	45	17	31	23	18	13	19	18

* Cada experiência utilizava 20 triatomíneos. Duração de cada experiência: 2-3 dias. Temperatura média: 20 graus Centígrados. Média de animais fora da caixa no fim da experiência: 3 (nenhum na experiência controle).

B. *Série II*

QUADRO II
Experiência de laboratório: atividade em função da
temperatura da "isca" *

Temperatura da "isca" (graus C)	Número de experiências	Animais que sobem a coluna		Animais que se alimentam		(2)/(1)
		Nº(1)	%	Nº(2)	%	
19	12	35	29	1	1	0,03
25	9	19	21	6	7	0,32
31	12	35	29	18	15	0,52
37	8	25	31	20	25	0,81
43	10	26	26	18	18	0,69

* Dez animais por experiência. Duração de cada experiência: 30 minutos. Temperatura média do aparelho: 24 graus Centígrados.

C. *Série III*

QUADRO III
Experiência de laboratório: atividade e ganho de peso dos triatomíneos, a duas temperatura distintas *

Temperatura da "isca" (graus C)	Número de experiências	Animais que sobem a coluna		Animais que se alimentam		Peso ganho pelo grupo (mgs)
		Nº	%	Nº	%	
25	5	11	22	3	6	- 214
37	5	23	46	12	24	256

* Dez animais por experiência. Duração de cada experiência: 90 minutos. Temperatura média do aparelho: 22,5 graus Centígrados.

D. *Série IV*

QUADRO IV

Experiência de laboratório: atividade dos triatomíneos,
e preferência pela "coluna central", em função da
temperatura da "isca" *

Temperatura da "isca" (graus C)	Número de experiências	Animais que sobem		Animais que sobem a coluna central		(2)/(1)
		Nº(1)	%	Nº(2)	%	
19	7	22	31	9	13	0,41
25	7	30	43	8	11	0,27
31	7	24	34	5	7	0,21
37	7	19	27	12	17	0,63
43	7	34	49	16	23	0,47

* Dez animais por experiência. Duração de cada experiência: 30 minutos. Temperatura média do aparelho: 23 graus Centígrados

E. *Série V*

QUADRO V

Grau de atividade em diferentes partes do quarto (em função da percentagem do papel coberto com rastos), na presença de uma fonte de calor a 37 graus C *

Número de experiências	Percentagem de papel coberto com rastos									
	Em torno do aparelho					Outros pontos				
	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	Média	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	Média
3	55	28	51	29	41	24	25	22	46	29

* Cada experiência utilizava 20 triatomíneos. Duração de cada experiência: 2 dias. Temperatura média: 25,5 graus Centígrados. Média de animais fora da caixa no fim da experiência: 11.

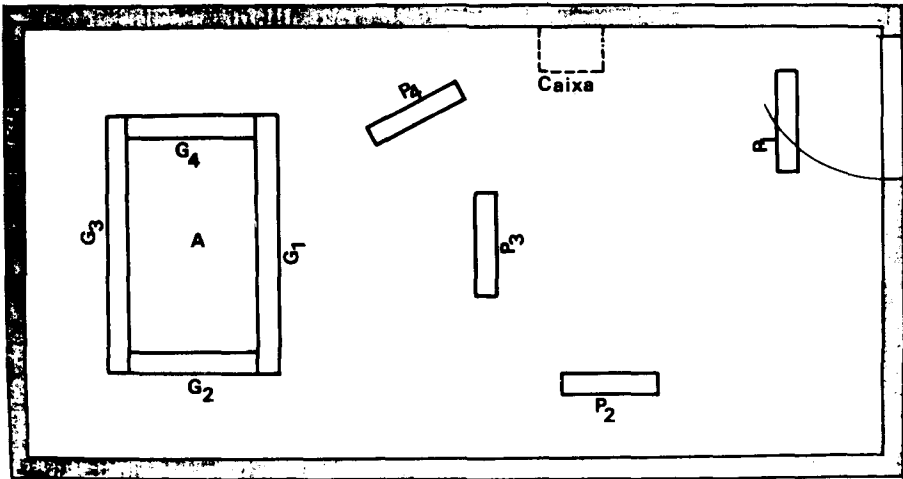


Figura 1 – distribuição de papel esfumado em relação às gaiolas do experimento

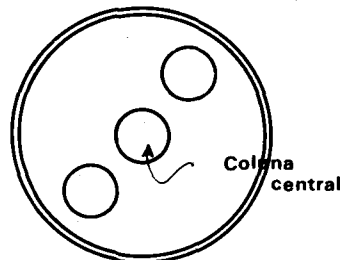
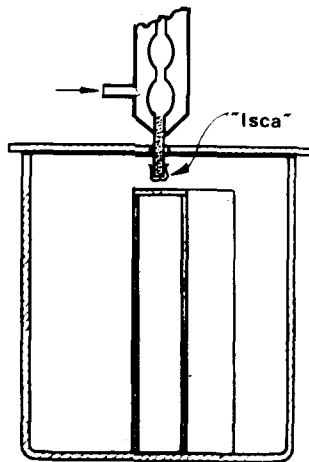


Figura 2 – material empregado nas séries II, III e IV do experimento

neo, da parede em que se encontrava à perna descoberta de um observador! Obviamente houve percepção à distância.

A não ser que a fisiologia de *Rhodnius prolixus* seja diferente do resto dos insetos, é duvidoso que dependa apenas do calor para localizar o animal que lhe fornece alimento. Os mais diversos estudos têm demonstrado que são múltiplos os estímulos que orientam um animal. Uma atração direta e seletiva, sob orientação de um único estímulo, parece ocorrer apenas no que diz respeito ao comportamento sexual de certos insetos. No caso de *Bombyx*, os odores sexuais (feromones) são percebidos em quantidades quase moleculares, exercendo a sua atração a uma distância de vários quilômetros.

Tal fenômeno tem sido utilizado no combate a diversas pragas que devastam as plantações, e obviamente mereceria investigação também no caso dos triatomíneos. Mas é duvidoso que animais gregários como estes, que convivem intimamente em seus esconderijos, necessitem de uma atração sexual à distância para assegurar a sobrevivência da espécie. Com efeito, experiências anteriores de um dos autores (K.K.,

dados não publicados) resultaram em fracasso. Um outro pesquisador, Velásquez Antich³, testou a hipótese da atração sexual em *Rhodnius prolixus*, mas seus resultados não parecem animadores: significativos num nível de apenas 10%, o próprio autor nos parecendo encarar seus dados com pouca convicção.

Os presentes estudos fornecem uma metodologia e alguns dados preliminares, mas terão que ter continuidade para que possam encontrar uma utilização prática. Planejam-se para o futuro experiências em condições menos artificiais, em recintos que reproduzam as condições encontradas nas habitações de "pau-a-pique"; vizualiza-se, também, a investigação de outros estímulos capazes de atrair os triatomíneos, e que potencializem os estímulos térmicos.

Quando este objetivo for alcançado, tentar-se-á o emprego de armadilhas elétricas no controle dos vetores da doença de Chagas. Verificamos que exemplares adultos de *Rhodnius prolixus* são eletrocutados entre 800 e 1.000 volts; será fácil construir dispositivos robustos e de dimensões reduzidas que, alimentados por uma pilha seca comum, forneçam tensões desta grandeza.

SUMMARY

Experiments with adult Rhodnius prolixus, carried out both in the laboratory as well as in a large-sized room, indicated the presence of a marked attraction towards heat sources, activity reaching its peak around 99 degrees Fahrenheit.

These studies also suggest that heat stimuli are effective over a certain distance. While infra-red radiation might be used by the sucking bug as a mean for orientation towards its prey, it is doubtful that heat is the only factor involved.

Hopefully further studies will provide sufficient data for the construction of electric traps, for the practical purpose of vector control.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BERTRAM, D.S. — Attraction of triatomine bugs vectors of Chagas's disease to beta-lights. *Nature*, 231:268, 1971.
2. GÓMEZ-NÚÑEZ, J. — Resting places, dispersal and survival of CO₆₀ tagged *Rhodnius prolixus*. *J. Med. Entom.* 6:83:86, 1969.
3. VELÁSQUEZ ANTICH, A. — Attraccion por olor en ninfas y adultos de *Rhodnius prolixus* (Stal). *Rev. Inst. Med. trop. São Paulo* 10:242-246, 1968.
4. VENTOCILLA, J.A. & SILVA, P. — Triatomíneos capturados em armadilha luminosa na área cacauera da Bahia. *Rev. Bras. Mal. D. Trop.* 20:161-169, 1968.
5. WIESINGER, D. — Die Bedeutung der Umweltfaktoren fuer den Saugakt von *Triatoma infestans*. *Acta trop.* 13:97-141, 1956.
6. WIGGLESWORTH, V.B. — The principles of insects physiology. 6ª Edição. Methuen, 1965.
7. WRIGHT, R.H. — Why mosquito repellents repel. *Sc. Amer.* 233:104-111, 1975.