

ASPECTOS ECOLÓGICOS DA TRIPANOSSOMÍASE AMERICANA  
X- DADOS POPULACIONAIS DAS COLÔNIAS DE  
*PANSTRONGYLUS MEGISTUS* E DE *TRITOMA SORDIDA*  
ESPONTANEAMENTE DESENVOLVIDAS EM ESCÓTOPOS  
ARTIFICIAIS \*

Oswaldo Paulo Forattini \*\*  
Jair Lício Ferreira Santos \*\*  
Octávio Alves Ferreira \*\*\*  
Eduardo Olavo da Rocha e Silva \*\*\*  
Ernesto Xavier Rabello \*\*

RSPU-B/368

FORATTINI, O. P. et al. Aspectos ecológicos da tripanossomíase americana. X - Dados populacionais das colônias de *Panstrongylus megistus* e de *Triatoma sordida* espontaneamente desenvolvidas em ecótopos artificiais. **Rev. Saúde públ., S. Paulo**, 11:362-74, 1977.

RESUMO: São determinados alguns aspectos da dinâmica populacional de *Panstrongylus megistus* e *Triatoma sordida*. Foram utilizados os dados obtidos nas colônias espontaneamente desenvolvidas em ecótopos artificiais representados por galinheiros experimentais. Aplicou-se o método de análise de distribuições de insetos em seus vários estádios. Os resultados permitiram confirmar informações anteriores sobre a mobilidade de adultos, determinando o período anual de sua dispersão. Pelo menos para essa região sudeste do Brasil, no nordeste do Estado de São Paulo, essas épocas correspondem ao período de setembro a novembro para *P. megistus* e de janeiro a março para *T. sordida*. Foi possível medir a duração média dos estádios, bem como a sobrevivência dentro de cada um e através a passagem para todos eles. Os dados obtidos permitem sua aplicação no controle e na vigilância de infestações domiciliares por esses triatomíneos.

UNITERMOS: *Tripanossomíase americana*. *Panstrongylus megistus*. *Triatoma sordida*. *Dinâmica populacional de triatomíneos*. *Ecologia*.

I N T R O D U Ç Ã O

A colonização espontânea de *Panstrongylus megistus* e de *Triatoma sordida*, obtida em ecótopos representados pelos galinheiros experimentais (GE), constituiu oportunidade para acompanhar a ocorrência dos vários estádios, no decurso do desenvolvimento dessas colônias. Assim é que, em cada exame levado a efeito nos

\* Realizado com o auxílio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Proc. CNPq nº 10807).

\*\* Do Departamento de Epidemiologia da Faculdade de Saúde Pública da USP — Av. Dr. Arnaldo, 715 — São Paulo — SP — Brasil.

\*\*\* Da Diretoria de Combate a Vetores da Superintendência de Controle de Endemias (SUCEN) do Estado de São Paulo — Rua Tamandaré, 649 — São Paulo, SP — Brasil.

GE, pôde-se obter dados sobre a distribuição dos componentes populacionais, nas suas diversas formas, tendo-se concluído pela apreciável mobilidade apresentada pelos adultos. Estes permaneceriam na colônia durante o tempo suficiente para realizar a fecundação e as desovas iniciais, apresentando, a seguir, acentuada tendência ao abandono do ecótopo original e à postura em outras (Forattini e col.<sup>3,4</sup> 1975, 1977).

O estudo desse mecanismo de dispersão ativa reveste-se de importância para a orientação de medidas no combate a esses triatomíneos. Compreende-se o significado de, na evolução das colônias, detectar a possível época de produção de adultos. Caso esta vier a se realizar em determinado período, o seu prévio conhecimento propiciaria a aplicação oportuna dos meios de controle, visando prevenir a infestação de outras áreas ou a reinfestação das já tratadas.

A análise da frequência dos vários estádios tem sido feita lançando-se mão de diversos procedimentos. Entre eles, destaca-se o de Kiritani e Nakasuji o qual, comparado com os demais, apresentou sensíveis vantagens (Manly<sup>5</sup>, 1974). Em trabalho mais recente, Manly<sup>6</sup> (1976) modificou-o com o objetivo de obviar algumas de suas limitações que residiam, principalmente, na pressuposição de amostragens a intervalos regulares e na ausência de estimativas sobre a duração das diversas formas. Na análise da distribuição de frequência destas, a população é caracterizada, em cada inspeção, pelo seu *estádio mediano*, ou seja, aquele que corresponde à mediana dessa distribuição. Assim sendo, a aplicação dessa técnica poderá conduzir à elaboração de curvas cíclicas desse estádio em relação ao tempo. Por conseguinte, a se confirmarem as observações acima mencionadas, e relativas à dispersão das formas adultas, o aspecto daquelas curvas deverá ser semelhante ao da Fig. 1. É evidente que esse gráfico representa o esboço de evolução ideal, sem a interferência de ou-

tros fatores naturais como, variação de mortalidade, mobilidade de ninfas, dispersão prematura de adultos e alterações na duração média dos estádios.

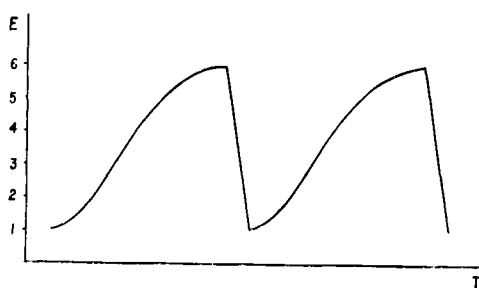


Fig. 1 — Relação hipotética do estádio mediano com o tempo em população com acentuada dispersão de formas adultas. E — estádios: 1 a 5 — ninfais, 6 — adulto; T — tempo.

No presente trabalho tem-se pois, por objetivo, a aplicação do supracitado método aos dados já obtidos com as colonizações espontâneas de *P. megistus* e *T. sordida* nos GE. Em conseqüência, pretende-se medir, para as colônias desses triatomíneos, o seguinte:

1. Relação do estádio mediano com o tempo.
2. Duração média de cada estádio.
3. Sobrevivência em cada estádio, incluindo a sobrevivência diária e a sobrevivência diária média para todos os estádios.

#### MATERIAL E MÉTODOS

Os dados básicos são os obtidos nas colônias que se estabeleceram espontaneamente nos GE e já apresentados em publicações anteriores (Forattini e col.<sup>3,4</sup>, 1975, 1977). Para os objetivos pretendidos não se computaram os dados sobre os ovos, tendo-se considerado seus estádios, ou seja, os cinco ninfais (1 a 5) e o de número 6 correspondendo às formas adultas.

O *estádio mediano* foi obtido levando-se em conta, em cada inspeção  $i$ , o número de insetos nos vários estádios  $j$  ( $j=1, 2, 3, \dots$ ),  $x_{ij}$ . Fazendo-se corresponder ao valor de  $j$  o intervalo  $j-0,5 - j+0,5$ , a variável *estádio* poderá ser considerada como contínua e os valores de  $x_{ij}$  serão os correspondentes àqueles da distribuição de frequências observada para essa variável. Assim sendo, a mediana dessa distribuição será o *estádio mediano* mencionado.

Posto isso, as informações essenciais constantes nas supracitadas publicações e aqui utilizadas foram as seguintes:

1. Para *P. megistus* — distribuição do número de adultos e ninfas (estádios 1 a 5), por ocasião de cada uma das 17 inspeções ou exames levados a efeito nos GE-a1, GE-a2 e GE-d1. O intervalo entre essas inspeções foi variável, tendo sido realizadas em  $t=0,2,4, \dots, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 11, 15, 18, 31$  meses.

2. Para *T. sordida* — distribuição do número de adultos e ninfas (estádios 1 a 5), por ocasião de cada uma das 7 inspeções ou exames bi-mensais levadas a efeito nos GE-A e GE-B ( $t = 0,2,4, \dots, 10, 12$  meses).

Considerou-se ainda, para cada triatomíneo, a soma dos dados dos galinheiros experimentais (GE), embora fosse de antemão sabido que esses resultados pudessem vir a sofrer a influência de alguma artificialidade. Com efeito, cada ecótopo deve ser dotado de características ecológicas próprias e, por conseguinte, cada colônia apresentando evolução particular. No entanto, essa soma talvez possa representar novo ecótopo hipotético, facilitando as eventuais comparações entre as espécies.

A teoria básica aplicada neste trabalho constitui pequena modificação daquela exposta por Manly<sup>6</sup> (1976). Este autor calcula inicialmente  $E_T$  como *estádio mediano* da população em cada inspeção, ou seja, ao tempo  $T$ . Para maior estabilidade nos resultados, a curva de tendência dos estádios medianos com o tempo é obtida por

médias móveis. No presente trabalho estas foram calculadas pela média de três estádios medianos sucessivos,  $E_{T-1}$ ,  $E_T$  e  $E_{T+1}$ , que correspondem ao tempo médio de  $T-1$  e  $T+1$ . Assim, obtém-se o *estádio mediano*  $e$ , pela fórmula:

$$e_i = \frac{1}{3} \left\{ E_{T-1} + E_T + E_{T+1} \right\}$$

correspondente ao tempo

$$t = \frac{1}{3} \left\{ (T-1) + T + (T+1) \right\}$$

a partir da equação fundamental

$$A_i = M_i (k^{a_i} - 1) / \ln(R) \quad (1)$$

onde  $A_i$  = área sob a curva de frequências do *estádio*  $i$  nas diferentes inspeções.

$M_i$  = número de indivíduos que entram no *estádio*  $i$

$a_i$  = duração do *estádio*  $i$

$k$  = razão de sobrevivência diária

o citado autor determina, juntamente com a curva de tendências, todos os demais parâmetros.

Aqui faz-se pequena modificação no processo supracitado. Possivelmente devido à maior imprecisão dos resultados para os estádios iniciais e finais (1 e 5 naquele caso, 1 e 6 para o presente trabalho), o mesmo autor estima  $k$  para todos os estádios, através:

1) da determinação de  $a_2 + a_3$  na curva de tendências;

2) da taxa de sobrevivência aos estádios 3 e 4, obtidas pelo produto  $S_3 \cdot S_4$ , com:

$$S_i = k^{a_i} = 1 - A_i / \sum_{j=i}^5 A_j \quad (2)$$

assim,  $k$  é dado por:

$$k = \exp \left\{ \frac{\ln s_3 \cdot s_4}{a_3 + a_4} \right\} \quad (3)$$

A aplicação dessa técnica, determinando um só valor para a sobrevivência diária e não para cada estágio, justifica-se pelo fato de os erros padrão nas estimativas de  $A_i$  serem menores nos estádios 3 e 4. No entanto, no caso presente, não se trabalhou com amostragem mas sim com o censo das colônias em cada ecótopo. Desse modo, os erros de amostra, que podem ser grandes em certos casos, não devem ter ocorrido aqui. Basta mencionar que os dados trabalhados por Menly<sup>6</sup> (1976) correspondiam, no máximo, a amostra de 0,2% da área coberta pela população. É claro que seria possível a ocorrência de erros oriundos dos problemas mais comuns em censos, tais como a cobertura e a subenumeração. O primeiro não poderia ocorrer neste caso, uma vez que os ecótopos foram pesquisados em sua totalidade. Poderia dar-se a subenumeração, particularmente para as ninfas de estágio 1, em virtude de seu tamanho diminuto. Mesmo assim, porém, deve-se ponderar que o erro, se existiu, foi consideravelmente minimizado face à alta experiência da equipe de campo que trabalhou nas várias inspeções e que foi especialmente treinada para essa finalidade.

As estimativas para os estádios 5 e 6 podem ainda ter sido prejudicadas pelos diferentes tempos de permanência de adultos bem como pela intensidade de sua mobilidade. Entretanto, neste trabalho não há justificativa para não estimar  $k$  de cada estágio  $i$ , através da relação:

$$k_i = \exp \left\{ \ln(s_i)/a_i \right\} \quad (4)$$

Assim o procedimento utilizado foi:

1 — Determinação da curva de tendência dos estádios medianos  $e_i$  com relação

ao tempo  $t$ . Através dessas curvas, a determinação da duração média dos estádios  $a_i$ , para  $i = 2, 3, 4, 5$ . Para o primeiro estágio ( $i = 1$ ) a determinação foi prejudicada pelo fato de as primeiras ninfas aparecerem com a presença de vários adultos, resultando sempre em  $e_i > 1$ . Por este motivo,  $a_1$  foi determinado através da técnica de Manly<sup>6</sup>, (1976). A duração dos 5 estádios  $a$  foi obtida pela soma dos  $a_i$ .

2 — Determinação das áreas  $A_i$  mediante integração numérica pela regra do trapézio ( $i = 1, 2, \dots, 6$ ).

3 — Determinação da taxa de sobrevivência  $S_i$  para cada estágio  $i$ , através da equação (2), com extensão do limite superior da somatória para  $j=6$ . ( $i = 1, 2, \dots, 5$ ).

4 — Determinação da taxa de sobrevivência diária em cada estágio  $k_i$  através da equação (4).

5 — Determinação da taxa de sobrevivência total  $s$ , do início do estágio 1 ao final do estágio 5, através de

$$S = s_1 \cdot s_2 \cdot s_3 \cdot s_4 \cdot s_5 \quad (5)$$

6 — Determinação da taxa de sobrevivência diária média  $k$ , para todos os estádios, através da relação:

$$k = \exp \left\{ \ln(s)/a \right\} \quad (6)$$

7 — Determinação de  $l_i$ , ou seja, o número de sobreviventes ao início de cada estágio  $i$ , a partir de 100 hipotéticos indivíduos que iniciam o estágio 1, através de  $l_{i+1} = l_i \cdot s_i$  ( $i = 1, 2, \dots, 5$ ).

Convém assinalar ainda que, ao se determinar os estádios medianos  $E_T$ , em cada ecótopo, verificou-se que as curvas compreendiam vários ciclos, com 3 pontos de máximo e 2 de mínimo no caso do *P. megistus* e 2 de máximo com 1 de mínimo para o *T. sordida*. Para os cálculos do presente trabalho utilizou-se sempre das informações correspondentes ao ciclo intermediário, isto é, das informações relativas

TABELA 1

Estádios médios de *P. mcgystus* e *T. sordida* calculados para cada inspeção dos galinheiros experimentais (GE).

Tempo (meses)	<i>P. mcgystus</i>						<i>T. sordida</i>			
	Data de inspeção	GE-a1	GE-a2	GE-e1	GE-d1	Todos	Data de inspeção	GE-A	GE-E	Todos
0	Maió/73	3,66	—	3,51	—	3,62	Maió/73	3,80	4,37	4,28
2	Julho	4,59	—	4,61	—	4,60	Julho	2,25	5,50	2,92
4	Setembro	5,39	—	4,92	6,00	5,05	Setembro	1,32	1,38	1,36
6	Novembro	1,32	6,00	5,79	1,29	4,65	Novembro	2,89	3,22	3,12
8	Janeiro/74	2,28	6,00	1,39	2,17	1,65	Janeiro/74	4,70	4,94	4,87
10	Março	3,88	1,35	3,03	4,11	3,05	Março	5,52	4,25	5,22
12	Maió	2,39	3,33	4,09	2,10	3,90	Maió	1,43	2,36	1,92
14	Julho	4,38	4,27	4,47	3,03	4,35	—	—	—	—
15	Agosto	4,88	4,96	4,73	3,39	4,66	—	—	—	—
16	Setembro	5,18	5,43	5,01	4,27	4,93	—	—	—	—
17	Outubro	5,93	5,95	5,96	5,17	5,63	—	—	—	—
18	Novembro	5,67	5,79	5,81	5,28	5,60	—	—	—	—
19	Dezembro	1,14	1,50	2,25	4,50	1,45	—	—	—	—
22	Março/75	2,49	3,87	3,45	2,05	2,37	—	—	—	—
25	Junho	4,77	4,82	4,25	3,74	4,06	—	—	—	—
28	Setembro	5,82	5,75	5,14	4,79	5,19	—	—	—	—
31	Dezembro	1,21	1,29	3,20	5,58	1,71	—	—	—	—

ao intervalo do primeiro ponto de mínimo ao segundo ponto de máximo. Estes pontos correspondem obrigatoriamente aos mesmos valores de  $t$  para cada ecótopo. Assim, o resultado para a soma dos ecótopos não é obrigatoriamente um resultado médio. Mas sim, como já foi dito, deve representar um novo ecótopo hipotético, sumário das informações obtidas em cada colônia.

### RESULTADOS

Os estádios medianos, determinados em cada ecótopo, constam da Tabela 1, e os valores da soma de todos os ecótopos (GE), para cada espécie, são confrontados com o tempo nos gráficos das Figs. 2 e 3. Neles buscou-se apenas ilustrar a tendência geral e não o ajuste de uma curva específica. Por esse motivo, os pontos observados acham-se unidos por segmentos de reta. Pode-se verificar a ocorrência de, aproximadamente, o mesmo padrão já mencionado e representado pela curva hipotética da Fig. 1. Após o animal "mediano" passar dos primeiros estádios para a forma adulta (estádio 6), abandona a colônia, voltando a população a ser representada por animais "medianos" de estádios iniciais.

Nos galinheiros experimentais GE-a1 e GE-d1, entre os meses 10 e 12, pode-se observar que, nessas colônias de *P. megistus*, parece ter havido saída prematura de adultos ou aumento de mortalidade dessas formas e de estádios superiores. Eis que, nessa oportunidade, o estágio mediano da população regrediu de valor aproximadamente igual a 4,0 para 2,0. Mas, de maneira geral, e para ambas as espécies, verifica-se nitidamente a rápida passagem do estágio mediano, quando próximo ao de adulto ( $e_t$  5), para os estádios medianos iniciais. Assim sendo, isso indica elevada taxa de saída das formas adultas da colônia, quer por dispersão quer por mortalidade. É de se notar que esse fenômeno mostra-se particularmente marcado no período

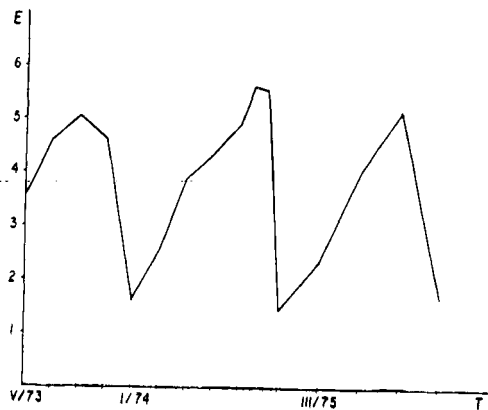


Fig. 2 -- *P. megistus*. Gráfico dos estádios medianos segundo o tempo para o total dos galinheiros experimentais. E — estádios: 1 a 5 ninfais, 6 adultos.

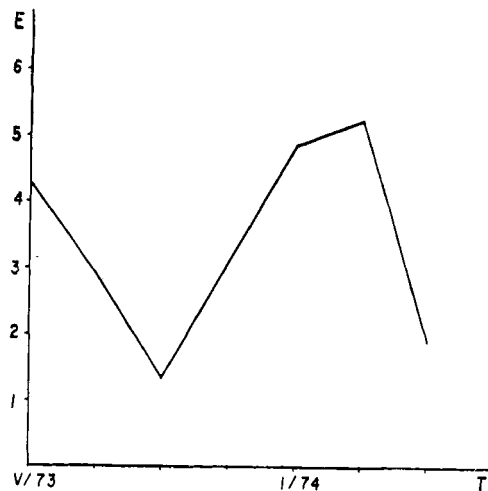


Fig. 3 — *T. sordida*. Gráfico dos estádios medianos segundo o tempo para o total dos galinheiros experimentais. E — estádios: 1 a 5 ninfais, 6 adulto.

compreendido pelos meses de setembro a novembro, para *P. megistus* e de janeiro a março para *T. sordida*. Note-se também que, pelo menos em relação ao primeiro desses triatomíneos, as colônias que se iniciaram em épocas diferentes, como as

TABELA 2

Estádios medianos de *P. megistus* e *T. sordida* calculados por médias móveis de tempo e estágio.

Tempo (meses)	<i>P. megistus</i>					<i>T. sordida</i>		
	GE-a1	GE-a2	GE-c1	GE-d1	Todos	GE-A	GE-B	Todos
4	—	—	—	—	—	1,40	1,54	1,49
6	1,20	—	—	1,15	—	2,97	3,18	3,12
8	2,50	—	1,47	2,52	1,57	4,37	4,72	4,40
10	2,85	1,56	2,84	2,79	2,87	5,41	—	5,36
12	3,55	2,98	3,86	3,08	3,77	—	—	—
13,7	3,90	4,19	4,43	2,84	4,30	—	—	—
15	4,80	4,89	4,74	3,56	4,65	—	—	—
16	5,30	5,45	5,23	4,28	5,07	—	—	—
17	5,70	5,79	5,66	4,91	5,52	—	—	—
18	—	—	—	5,48	—	—	—	—

GE-A2 e GE-D1, obedeceram ao mesmo ritmo, coincidindo seu início com os últimos meses do ano e voltando a se tornarem adultas no mesmo período do ano seguinte (setembro-novembro).

Como foi já mencionado, os valores dos estádios medianos e do tempo, utilizados para a construção da curva de tendências, são os compreendidos entre o primeiro valor mínimo e o segundo valor máximo daqueles estádios. Assim, os valores de t correspondentes aos estádios medianos na elaboração daquela curva foram os apresentados a seguir:

1) Para *P. megistus*

GE	t (meses)
a1	6 a 17
a2	10 a 17
c1	8 a 17
d1	6 a 18
Todos	8 a 17

2) Para *T. sordida*

GE	t (meses)
A	4 a 10
B	4 a 8
Todos	4 a 10

Dessa maneira, a determinação dos valores de  $e_i$  tornou necessário, para o cálculo das médias móveis, atribuir aos valores de t imediatamente anteriores aos inícios dos intervalos supra-indicados, o estágio mediano zero. E, conseqüentemente, para aqueles imediatamente posteriores a esses mesmos intervalos, o estágio mediano 6. Os resultados acham-se expostos na Tabela 2. A colocação desses valores em gráficos conduziu à determinação da duração média de cada estágio. Tal determinação acrescida das medidas de  $A_1$  e  $S_1$  permitiram chegar aos demais resultados que constituem objeto do presente trabalho, mediante as equações mencionadas. Tais resultados encontram-se expostos nas Tabelas 3 a 10. As Figs. 4 e 5 representam as determinações da duração de cada estágio para a soma dos GE de cada espécie.





FORATTINI, O. P. et al. Aspectos ecológicos da tripanossomíase americana. X — Dados populacionais das colônias de *Panstrongylus megistus* e de *Triatoma sordida* espontaneamente desenvolvidas em ecótopos artificiais. *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 11:362-74, 1977.

Tabela 5 — *P. megistus* — GE c1

Estádio	Duração	Sobrevivência		Sobrevi- ventes
		Total	Diária	
1	25,5	0,8273	0,9926	100
2	42,0	0,7912	0,9944	83
3	54,0	0,5742	0,9898	65
4	79,5	0,5155	0,9917	38
5	81,0	0,080	0,9693	19
Total	282,0	0,0155	0,9853	2

Tabela 6 — *P. megistus* — GE d1

Estádio	Duração	Sobrevivência		Sobrevi- ventes
		Total	Diária	
1	65,5	0,8600	0,9977	100
2	46,5	0,7353	0,9934	86
3	207,0	0,7385	0,9985	63
4	42,0	0,7636	0,9936	47
5	54,0	0,2652	0,9757	36
Total	415,0	0,0946	0,9943	9

Tabela 7 — *P. megistus* — Total dos GE.

Estádio	Duração	Sobrevivência		Sobrevi- ventes
		Total	Diária	
1	24,8	0,8275	0,9924	100
2	45,0	0,7633	0,9940	83
3	57,0	0,5798	0,9905	63
4	96,0	0,5485	0,9938	37
5	75,0	0,1203	0,9722	20
Total	297,8	0,0242	0,9876	2

FORATTINI, O. P. et al. Aspectos ecológicos da tripanossomíase americana. X — Dados populacionais das colônias de *Panstrongylus megistus* e de *Triatoma sordida* espontaneamente desenvolvidas em ecótopos artificiais. *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 11:362-74, 1977.

Tabela 8 — *T. sordida* — GE-A

Estádio	Duração	Sobrevivência		Sobrevi- ventes.
		Total	Diária	
1	57,7	0,7817	0,9946	100
2	37,5	0,8056	0,9942	73
3	40,5	0,7931	0,9943	59
4	46,5	0,8000	0,9952	47
5	55,5	0,4130	0,9842	37
Total	237,7	0,1545	0,9921	15

Tabela 9 — *T. sordida* — GE-B

Estádio	Duração	Sobrevivência		Sobrevi- ventes
		Total	Diária	
1	34,9	0,7854	0,9931	100
2	52,5	0,8293	0,9964	78
3	34,5	0,7765	0,9927	65
4	28,5	0,7500	0,9899	50
5	31,5	0,2121	0,9519	38
Total	181,9	0,0804	0,9862	8

Tabela 10 — *T. sordida* — Total dos GE.

Estádio	Duração	Sobrevivência		Sobrevi- ventes
		Total	Diária	
1	51,4	0,7570	0,9946	100
2	36,0	0,8265	0,9947	76
3	42,0	0,7900	0,9944	68
4	48,0	0,8007	0,9954	49
5	72,0	0,4440	0,9988	40
Total	249,4	0,17572	0,9930	18

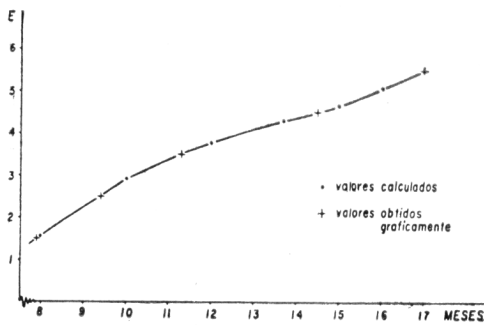


Fig. 4 — *P. megistus*. Gráfico dos estádios medianos calculados por médias móveis, segundo o tempo total dos galinheiros experimentais. E — estádios: 1 a 5 ninfais, 6 adulto.

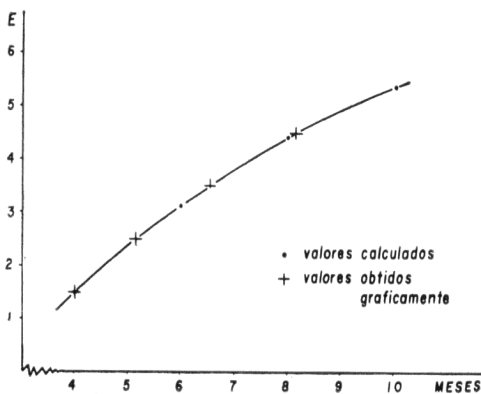


Fig. 5 — *T. sordida*. Gráfico dos estádios medianos calculados por médias móveis, segundo o tempo total dos galinheiros experimentais. E — estádios: 1 a 5 ninfais, 6 adultos.

#### COMENTÁRIOS

Inicialmente, parece bem estabelecida a produção de formas adultas nas colônias, em período diferente para *P. megistus* e *T. sordida*. Para aquela, coincide com a época de setembro a novembro enquanto que para este, corresponde aos meses de janeiro a março. No caso particular de *P. megistus*, tal fato já tinha sido entrevisto nas observações resultantes de coletas domiciliares feitas por Dias<sup>1</sup> (1955) e Dias e Dias<sup>2</sup> (1968). A concordância com estes resulta-

dos parece não deixar dúvidas quanto ao fenômeno. O rápido desaparecimento dos adultos das colônias poderia ser atribuído também à mortalidade. No entanto, assina-se a presença de fortes indícios indicando que a dispersão seria o fator de maior responsabilidade. Com efeito, o encontro de freqüentes desovas em abrigos colocados ao redor dos GE, no caso do *T. sordida*, e o achado de indivíduos marcados em outros ecótopos que não o de origem, são aspectos bastantes sugestivos (Forattini e col. <sup>3, 4</sup>, 1975, 1977). Parece, pois, não haver dúvidas de que o fim do segundo semestre e o início do primeiro, pelo menos nessa região sudeste do Brasil, ocorrem os períodos de dispersão das formas adultas de *P. megistus* e *T. sordida*, respectivamente. Tal informação constitui elemento útil a ser levado em conta na aplicação das medidas de controle. Com efeito, o tratamento oportuno dos ambientes domiciliares infestados poderá prevenir a infestação de outras habitações, graças à redução dos insetos adultos. Por sua vez, a vigilância intensiva nessas épocas, facultará surpreender inícios de colonizações domiciliares e originadas de possíveis focos naturais desses triatomíneos.

No que concerne à duração dos estádios, verificou-se ser bastante variável, seja quanto à duração de cada um, seja quanto ao total das 5 formas ninfais. Notou-se grande duração dos estádios 3, nos GE-a1 e GE-d1, os quais aliás já mostraram semelhança nas respectivas curvas de tendências. Tal discrepância, em relação às demais ninfas, não se verificou nos outros GE, tanto os do mesmo *P. megistus* como os de *T. sordida*. De qualquer forma, as diferenças entre essas duas espécies foram aparentemente pequenas. Para a primeira, a duração dos estádios imaturos, para o total de todos os GE, foi de aproximadamente 298 dias, com o mínimo de 210 em GE-a2 e o máximo de 415 em GE-d1. Para *T. sordida*, esse período foi de 249 dias.

Quanto à sobrevivência, a taxa global parece ser ligeiramente superior para *T. sordi-*

da, com a diária média total de 0,9930, contra 0,9876 obtida para *P. megistus*. Apesar dessa diferença não ser grande, é de se notar que, aparentemente, ocorre a influência do fato da sobrevivência a cada estágio depender, em grande parte, de sua duração. Assim, no GE-a1 o estágio 3 apresentou a maior sobrevivência diária da colônia (0,9944), mas não sensivelmente distanciada das demais. No entanto, a sobrevivência total ao estágio foi acentuadamente menor (0,5207) em virtude de sua longa duração (115,5). Por sua vez, em GE-d1, tendo sido ainda maior a duração desse mesmo estágio (207,0), observou-se sensível aumento da sobrevivência diária (0,9985) o que provavelmente impediu a ocorrência de valor muito baixo para a sobrevivência total ao estágio (0,7385), a despeito de sua longa duração.

De maneira geral, os resultados parecem indicar que para *P. megistus* a taxa de sobrevivência total aos estádios decai no decorrer da evolução da colônia. Foi o que se observou em todos os galinheiros experimentais, exceto o GE-a2, mesmo assim com pequena discrepância. Por outro lado, para o *T. sordida* verificou-se aumento desse valor na passagem dos estádios de 1 para 2, seguido de queda posterior não tão acentuada. Pelo menos, aparentemente, a maior sobrevivência de *T. sordida* refletiu-se no maior número de sobreviventes que iniciaram a fase adulta a partir de 100 indivíduos ingressantes no estágio 1. Destes, cerca de 50% chegaram ao estágio 4, nos dois ecótopos estudados (GE-A e GE-B). Para *P. megistus*, tais percentagens foram, respectivamente, de 24, 58, 38, 47 e 37, nos correspondentes GE-a1, GE-a2, GE-c1, GE-d1 e a sua soma.

Como se pode ver, os resultados alcançados permitiram obter informações sobre o comportamento das colônias desses dois triatomíneos em ecótopos artificiais. Deve-se considerar que eles refletem a aplicação da supracitada metodologia à colonizações de ecótopos, desenvolvidas de maneira espontânea

na natureza e, assim, fora das condições restritas do ambiente de laboratório. Assim sendo, tais dados apresentam apreciável interesse para o melhor conhecimento da dinâmica dessas populações.

#### CONCLUSÕES

Face ao anteriormente exposto, torna-se lícito concluir o que segue:

1 — Tanto nas colônias de *P. megistus* como nas de *T. sordida*, os adultos tendem a abandoná-las logo após seu aparecimento. Esse fenômeno ocorre geralmente em conjunto, com ritmo anual que corresponde ao período de setembro a novembro para o primeiro e de janeiro a março para o segundo. Tais épocas são assim determinadas, pelo menos nesta região do Brasil, correspondente ao nordeste do Estado de São Paulo.

2 — O abandono das colônias por parte dos adultos se deve predominantemente à atividade de dispersão dessas formas, que irão instalar novas colônias em outros ecótopos. Desta maneira, os períodos supracitados correspondem ao do exercício dessa atividade de dispersão.

3 — A duração dos estádios ninfais nas colônias apresenta grande variabilidade. Para o total de todos os ecótopos observados, o período global foi de aproximadamente 298 dias para *P. megistus* e de 294 dias para *T. sordida*.

4 — As diferenças observadas nos vários estádios dentro de cada colônia deverão correr por conta de fatores próprios de cada ecótopo.

5 — Parece que o *T. sordida* apresenta maior sobrevivência global do que o *P. megistus*, com influência do tempo de duração de cada estágio. De qualquer maneira, o número de indivíduos que alcança o último

estádio ninfal parece ser mais constante e maior para aquele do que para este.

6 — As informações alcançadas com a observação e a análise dos dados colhidos nessas populações naturais são de molde a poderem ser utilizadas na prática. Eis que

o conhecimento dos períodos de dispersão de adultos, da duração dos estádios ninfais e da sobrevivência dos indivíduos nas colônias aduz elementos úteis para a execução das atividades de controle e de vigilância, destinadas a prevenir a infestação domiciliar por esses insetos.

RSPU-B/368

FORATTINI, O. P. et al. [Ecological aspects of South American Trypanosomiasis. X — Populational data on colonies of *Panstrongylus megistus* and *Triatoma sordida* spontaneously developed in artificial ecotopes.] *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 11:362-74, 1977.

ABSTRACT: Spontaneous colonizations of *Panstrongylus magistus* and *Triatoma sordida* in experimental fowl houses made possible the stage-frequency analysis so as to obtain some populational parameters. So adult mobility, average stage period, daily and stage survival rates were estimated. Annual period of adult dispersal was defined as September-November for *P. magistus* and January-March for *T. sordida*, at least in this region of Southeastern Brazil. It seems that *T. sordida* presents higher survival rates than *P. megistus*. Although the nymph stages periods were very variable, the total value was 298 days for *P. megistus* and 294 days for *T. sordida*. The authors presume that these data will be useful for control and surveillance of dwelling infestations by these bugs.

UNITERMS: Trypanosomiasis, South American. *Panstrongylus megistus*. *Triatoma sordida*. Population dynamics, triatominae. Ecology.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. DIAS, E. Variações mensais da incidência das formas evolutivas do *Triatoma infestans* e do *Panstrongylus megistus* no município de Bambuí, Estado de Minas Gerais. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 53: 457-62, 1955.
2. DIAS, E. & DIAS, J. C. P. Variações mensais da incidência das formas evolutivas do *Triatoma infestans* e do *Panstrongylus megistus* no município de Bambuí, Estado de Minas Gerais. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 66: 209-26, 1968.
3. FORATTINI, O. P. et al. Aspectos ecológicos da tripanossomiase americana. VII — Permanência e mobilidade do *Triatoma sordida* em relação aos ecótopos artificiais. *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 9: 467-76, 1975.
4. FORATTINI, O. P. et al. Aspectos ecológicos da tripanossomiase americana. IX — Variação e mobilidade de *Panstrongylus megistus* em ecótopos artificiais. *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 11:199-213, 1977.
5. MANLY, B. F. J. A comparison of methods for the analysis of insect stage-frequency data. *Oecologia*, Berlin, 17:335-48, 1974.
6. MANLY, B. F. J. Extensions to Kiritani and Nakasuji's method for analysing insect stage-frequency data. *Res. Pop. Ecol.*, 17: 191-9, 1976.

Recebido para publicação em 02/03/1977  
Aprovado para publicação em 28/03/1977