

ESTUDOS SÔBRE RESERVATÓRIOS E VECTORES SILVESTRES DO *TRYPANOSOMA CRUZI*. XLVII — INFECÇÃO NATURAL DO FURÃO, *GALICTIS VITTATA BRASILIENSIS* (Thunberg, 1820) PELO *T. CRUZI*

Mauro PEREIRA BARRETTO⁽¹⁾ e Rosa Domingues Ribeiro ALBUQUERQUE⁽¹⁾

R E S U M O

Amostra de *Trypanosoma cruzi* foi isolada, mediante xenodiagnóstico e subsequente inoculação em camundongos brancos jovens, de um exemplar de furão, *Galictis vittata brasiliensis* (Thunberg, 1820), capturado no Município de São Simão, SP. Essa amostra mostrou-se patogênica para ratos e camundongos brancos jovens, infetando 100% dos animais. As formas sanguícolas, nos camundongos, medem $16,54\mu$ de comprimento total médio e têm índice nuclear médio de 1,08. Os camundongos mortos durante a fase aguda exibiram discreto parasitismo das fibras cardíacas por formas de leishmânias. A infecção dos camundongos foi grave, observando-se curto período prepatente, parasitemias em geral elevadas e taxa de letalidade que atingiu 76,7%. A amostra do furão confere aos animais que sobrevivem, alto grau de resistência contra reinfecção pela amostra Y de origem humana. Cultiva-se bem em meio NNN e infeta regularmente triatomíneos, especialmente o *P. megistus*.

INTRODUÇÃO

O problema da infecção natural de carnívoros da família *Mustelidae* foi objeto de análise relativamente recente por FERRIOLLI & BARRETTO⁴ e, por isso, deixamos de tecer maiores comentários sobre o assunto.

Na presente contribuição relatamos os resultados de estudos sobre uma amostra de *T. cruzi* pela primeira vez isolada de um furão, *Galictis vittata brasiliensis* (Thunberg, 1820), capturado na Fazenda Junqueira, no Município de São Simão, SP.

MATERIAL E MÉTODOS

A amostra referida foi isolada mediante inoculação, em camundongos jovens, de tripanossomos mitacíclicos observados no interes-

tino posterior de triatomíneos empregados no xenodiagnóstico.

Os métodos usados pela inoculação, estudo morfológico das formas sanguícolas e tissulares, seguimento da parasitemia, verificação da suscetibilidade de triatomíneos e pesquisa da existência de imunidade cruzada foram os descritos por ALBUQUERQUE & BARRETTO² e, por isso, deixamos de entrar em pormenores a respeito.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Morfologia das formas sanguícolas — No sangue dos camundongos experimentalmente inoculados, os tripanossomos se apresentam com aspecto algo variável, mas com os caracteres fundamentais do *T. cruzi* (Figs. 1-32).

Trabalho realizado no Departamento de Parasitologia da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, com auxílio financeiro do CNPQ e da FAPESP.

(1) Cadeira de Parasitologia, Departamento de Ciências Biológicas, Faculdade de Farmácia e Odontologia, Ribeirão Preto, SP, Brasil

QUADRO III

Suscetibilidade de cinco espécies de triatomíneos à amostra de *T. cruzi* isolada de *Galictis vittata brasiliensis*

Espécies	Exemplares alimentados	Exemplares infetados	
		N.º	%
<i>P. megistus</i>	30	28	93,3
<i>T. infestans</i>	30	25	83,3
<i>T. sordida</i>	30	26	86,7
<i>T. vitticeps</i>	30	25	83,3
<i>R. neglectus</i>	30	24	80,0

SUMMARY

Studies on wild vectors and reservoirs of Trypanosoma cruzi. XLVII — Natural infection of the mustelid, Galictis vittata brasiliensis (Thunberg, 1820) by T. cruzi

A strain of *Trypanosoma cruzi* was isolated through xenodiagnosis and subsequent inoculation into white baby mice, from a specimen of the mustelid, *Galictis vittata brasiliensis* (Thunberg, 1820), trapped at São Simão, State of São Paulo, Brazil. This strain is pathogenic for baby white mice and rats, giving an infection rate of one hundred per cent. Blood trypanosomes in experimentally infected mice have a mean total length of 16.54 μ and a mean nuclear index of 1.08. Mice killed during the acute phase of the infection exhibited scanty leishmanial forms in heart sections. The infection in mice is severe, with short pre-patent periods, high parasitemia and lethality rate of 76.7 per cent. Protection tests showed that mice which recovered from an infection by the mustelid trypanosome have a high resistance against reinfection by the Y strain of *T. cruzi*. The mustelid strain is easily cultivated in diphasic media and infects regularly various species of triatomines, specially *P. megistus*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALBUQUERQUE, R. D. R. & BARRETTO, M. P. — Estudos sobre reservatórios e vetores silvestres do *Trypanosoma cruzi*. XXX — Infecção natural do cachorro-de-mato, *Cerdocoyon thous azarae* (Wied, 1824) pelo *T. cruzi*. *Rev. Brasil. Biol.* 28:475-468, 1968.
2. ALBUQUERQUE, R. D. R. & BARRETTO, M. P. — Estudos sobre reservatórios e vetores silvestres do *Trypanosoma cruzi*. XLIV — Infecção natural da raposa-do-campo, *Dusicyon (Lycalopex) vetulus* (Lund, 1842) pelo *T. cruzi*. *Rev. Inst. Med. trop. São Paulo* 12:375-382, 1970.
3. CORRÊA, F. M. A. & BARRETTO, M. P. — Estudos sobre reservatórios e vetores silvestres do *Trypanosoma cruzi*. III — Infecção natural do marsupial *Marmosa agilis agilis* por tripanossomo semelhante ao *T. cruzi*. *Rev. Inst. Med. trop. São Paulo* 6:157-166, 1964.
4. FERRIOLLI Filho, F. & BARRETTO, M. P. — Estudos sobre reservatórios e vetores silvestres do *Trypanosoma cruzi*. XXXV — Infecção natural do furão, *Galictis cuja furax* (Thomas, 1907) pelo *T. cruzi*. *Rev. Inst. Med. trop. São Paulo* 11:264-273, 1969.
5. FERRIOLLI Filho, F.; BARRETTO, M. P. & CARVALHEIRO, J. R. — Estudos sobre reservatórios e vetores silvestres do *Trypanosoma cruzi*. XXIV — Variações dos dados biométricos obtidos em amostras de *T. cruzi* isoladas de casos humanos da doença de Chagas. *Rev. Soc. Brasil. Med. Trop.* 2:1-8, 1968.
6. FUNAYAMA, G. K. & BARRETTO, M. P. — Estudos sobre reservatórios e vetores silvestres do *Trypanosoma cruzi*. XXXVIII — Infecção natural do morcego, *Desmodus rotundus rotundus* (Geoffroy, 1810) pelo *T. cruzi*. *Rev. Brasil. Biol.* 30:13-19, 1970.
7. FUNAYAMA, G. K. & BARRETTO, M. P. — Estudos sobre reservatórios e vetores silvestres do *Trypanosoma cruzi*. XLI — Infecção natural do morcego, *Tadarida laticaudata* (Geoffroy, 1805) pelo *T. cruzi*. *Rev. Brasil. Biol.* 30:439-445, 1970.
8. FUNAYAMA, G. K. & BARRETTO, M. P. — Estudos sobre reservatórios e vetores silvestres do *Trypanosoma cruzi*. XLII — Infecção natural do símio, *Alouatta caraya* (Humboldt, 1812) pelo *T. cruzi*. *Rev. Inst. Med. trop. São Paulo* 12:257-265, 1970.

Em esfregaços colhidos de diversos camundongos em diferentes fases da infecção há nítida predominância de formas em C ou S itálico de comprimento e largura moderados. Raramente são encontradas formas largas e maiores (Fig. 31), mas nunca tão grandes quanto as observadas em outras amostras, especialmente a isolada por FUNAYAMA & BARRETTO⁸ do *Alouatta caraya* (Humboldt, 1812). Por outro lado, nunca vimos formas longas e finas como as encontradas em outras amostras, principalmente as estudadas por FUNAYAMA & BARRETTO^{6,7} nos morcêgos *Desmodus rotundus rotundus* (Geoffroy, 1810) e *Tadarida laticaudata* (Geoffroy, 1805).

A micrometria realizada com curvímeter sôbre desenhos de tripanosomas sanguícolas observados ao acaso (Figs. 1-30), desenhos êsses obtidos por decalque de imagens projetadas com um microprojeter Leitz, deu os resultados resumidos no Quadro I.

QUADRO I

Resultados da micrometria realizada em 30 tripanossomos observados ao acaso no sangue periférico de camundongos experimentalmente infetados com a amostra do *T. cruzi* isolada de *Galictis vittata brasiliensis*

Distâncias	Medidas em micra		
	Mínima	Máxima	Média
Comprimento do flagelo	3,16	7,36	4,52
Distância NA	3,94	7,89	5,76
Distância PN	3,68	7,89	6,23
Comprimento do corpo	9,46	14,46	11,99
Comprimento total	13,41	19,72	16,54
Largura do corpo	1,84	3,16	2,55
Diâm. do cinetoplasto	0,79	1,31	0,95
Relação PN/NA	0,71	1,86	1,08

As medidas médias apresentadas nesse quadro caem dentro dos limites de variação observados por FERRIOLLI & col.⁵ no estudo de amostras isoladas de casos humanos da

Doença de Chagas ou de outros animais silvestres com infecção natural pelo *T. cruzi*.

Formas tissulares — O exame de cortes de tecidos de camundongos experimentalmente infetados e mortos durante a fase aguda da infecção revelou a presença de ninhos de leishmânias, pequenos e poucos numerosos, na musculatura cardíaca (Fig. 33). As leishmânias têm as dimensões e estrutura típicas das do *T. cruzi*.

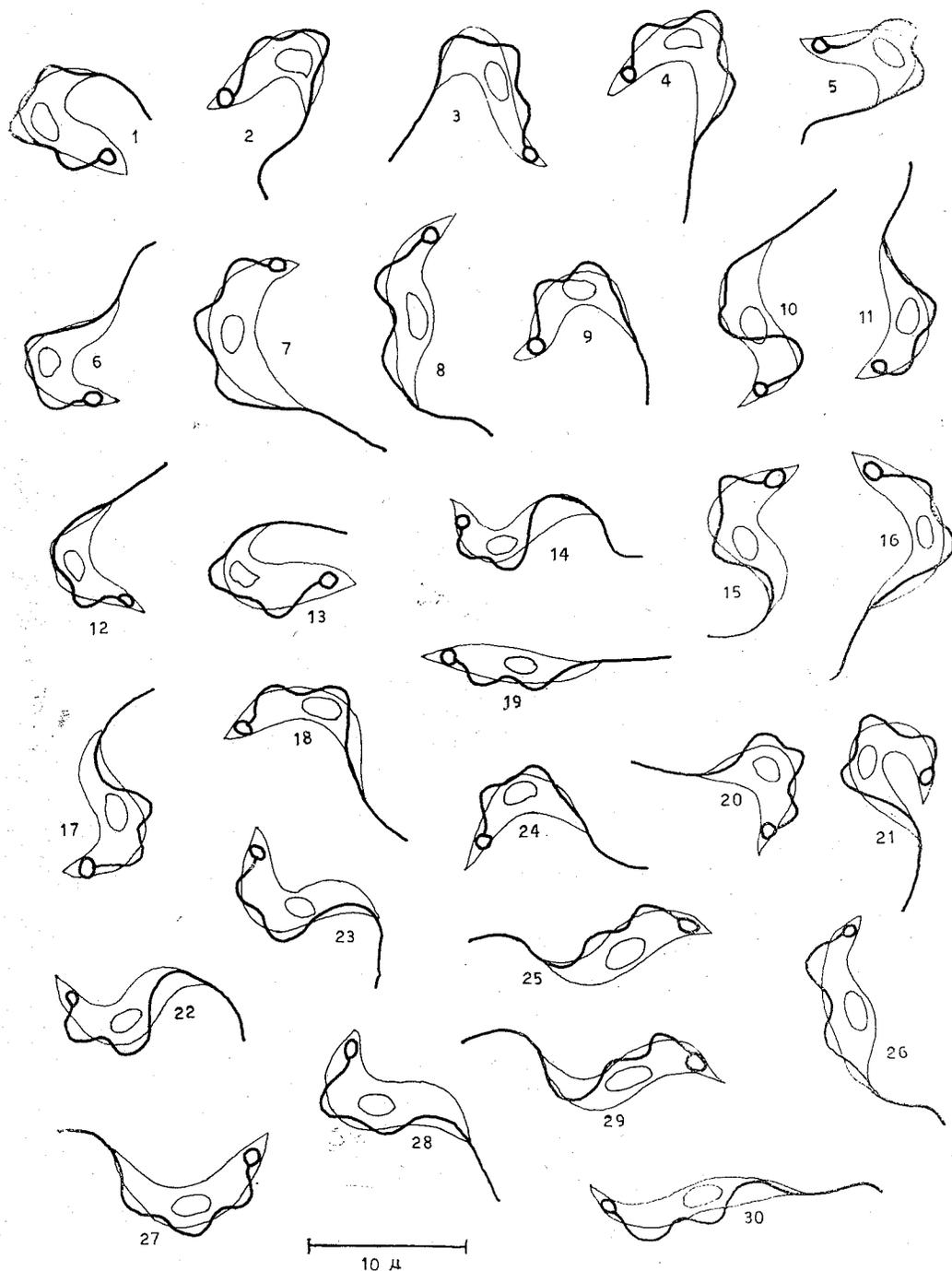
Infecção de animais de laboratório — Com fezes de triatomíneos usados para o xenodiagnóstico do furão, foram inoculados três ratos e três camundongos com 20 dias de idade; todos êles adquiriram a infecção apresentando tripanossomos no sangue periférico 13 a 19 dias após a inoculação. A partir dos camundongos acima referidos, nos quais a parasitemia foi mais acentuada, a amostra foi mantida por repiques sucessivos em camundongos, mediante a inoculação de sangue colhido durante a fase aguda da infecção dos doadores, sendo os repiques feitos com intervalos de 14 dias. Todos os animais adquiriram a infecção.

Nos repiques números 5, 6, 8 e 9 lotes maiores de camundongos foram inoculados, para permitir o estudo do comportamento da infecção. No Quadro II resumimos os resultados dêsse estudo. O exame dêsse quadro mostra que o período prepatente variou entre 5 e 8 dias, em média de 6,3 dias.

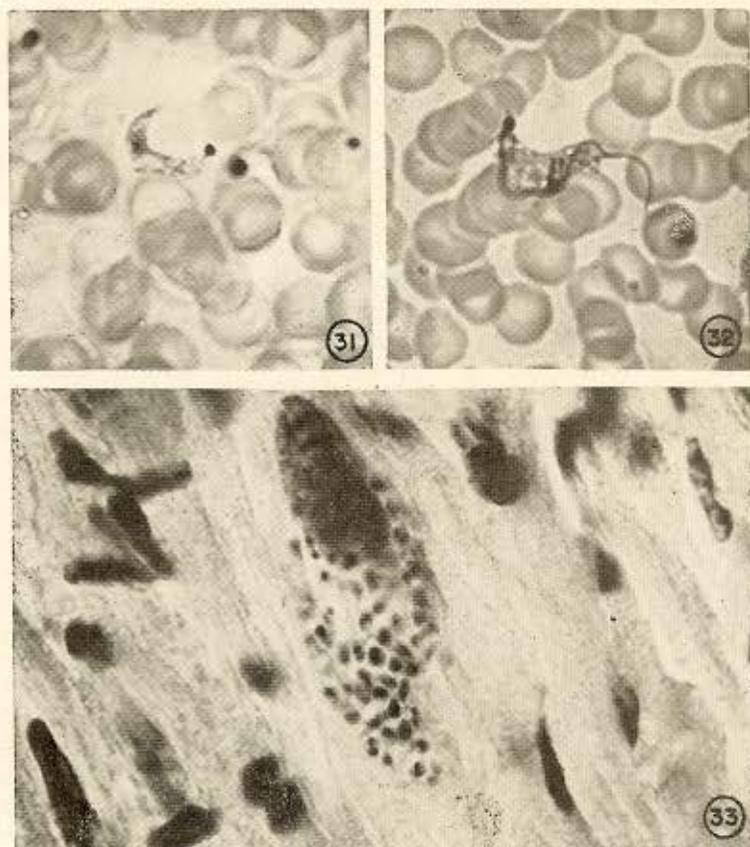
Os níveis parasitêmicos, embora variáveis, foram, em geral, elevados, ultrapassando o limite de 5000 parasitas por mm³ de sangue em 93,3% dos camundongos estudados. A parasitemia máxima, que variou de 2695 (animal C9-3) a 14.840 (animal C8-2) flagelados por mm³ de sangue, ocorreu entre o 21.º e o 29.º dias após a inoculação.

Os tipos de curvas parasitêmicas variaram muito. Com maior freqüência observamos curvas bem irregulares, mas os outros tipos assinalados por CORRÊA & BARRETTO³ na infecção pela amostra isolada da *Marmosa agilis agilis* (Burmeister, 1854) também ocorreram.

A duração da fase aguda, em cinco animais que sobreviveram e dois que morreram com infecção crônica, variou entre 27 e 33



Figs. 1-30 — Desenhos de tripanossomos sanguícolas de camundongos infetados com *T. cruzi* isolado de *Galictis vittata brasiliensis*



Figs. 31-33 — Microfotografias de formas observadas em camundongos infetados com *T. cruzi* isolado de *Galictis vittata brasiliensis*: Figs. 31 e 32 — tripanossomos sanguícolas; Fig. 33 — Ninho de leishmânias (1.200 X)

dias. A taxa de letalidade foi alta, 76,7% dos camundongos infetados vindo a morrer, geralmente em plena fase aguda entre o 24.^o e o 30.^o dia após a inoculação; em dois animais que superaram a fase aguda, a morte sobreveio no 47.^o e no 49.^o dia.

De modo absoluto não houve correlação entre a mortalidade e o grau de parasitemia, pois camundongos com altas taxas sanguíneas de parasitas, como os de números C5-5, C9-6 e especialmente C8-2, sobreviveram, enquanto o animal C9-3 que apresentou a menor parasitemia morreu no 27.^o dia após a inoculação.

Em resumo, o comportamento da amostra ora em estudos difere muito do da amostra isolada do outro furão, *Galictis cuja furax*

(Thomas, 1907) por FERRIOLLI & BARRETTO⁴ e se assemelha ao da isolada da rapôsa, *Dusicyon vetulus* (Lund, 1842) e estudada por ALBUQUERQUE & BARRETTO².

Injetividade para triatomíneos — Para verificar a suscetibilidade de triatomíneos à amostra do furão, empregamos um total de 150 ninfas em quinto estágio pertencentes a cinco espécies, ninfas essas que foram alimentadas em camundongos com infecção aguda. Os resultados do exame do conteúdo intestinal obtido por dissecação, são sumariados no Quadro III.

Tais resultados indicam que todas as espécies de triatomíneos experimentadas infetaram-se bem, mas que o *P. megistus* se mostrou mais suscetível.

QUADRO II

Caracteres gerais da infecção de camundongos inoculados com a amostra de *T. cruzi* isolada de *Galictis vittata brasiliensis*

N.º do animal	Período prepatente	Parasitemia máxima		Duração da fase aguda	Observações
		N.º/mm ³	Dia após inoculação		
C5- 1	6	6370	27º	—	Morreu no 28.º dia
C5- 2	7	7210	25.º	—	Morreu no 26.º dia
C5- 3	7	7392	25.º	31	Morreu no 47.º dia
C5- 4	6	8470	23.º	—	Morreu no 24.º dia
C5- 5	5	6986	25.º	33	Sobreviveu
C5- 6	6	7756	27.º	—	Morreu no 28.º dia
C5- 7	7	9945	23.º	—	Morreu no 26.º dia
C5- 8	7	8120	25.º	—	Morreu no 28.º dia
C6- 1	5	8652	27.º	—	Morreu no 28.º dia
C6- 2	5	9100	29.º	—	Morreu no 30.º dia
C6- 3	6	9660	23.º	29	Morreu no 49.º dia
C6- 4	6	8120	25.º	—	Morreu no 26.º dia
C6- 5	5	3470	27.º	33	Sobreviveu
C8- 1	7	7735	23.º	—	Morreu no 24.º dia
C8- 2	7	14840	23.º	29	Sobreviveu
C8- 3	6	7924	21.º	—	Morreu no 22.º dia
C8- 4	7	9940	23.º	—	Morreu no 24.º dia
C8- 5	6	8988	27.º	—	Morreu no 27.º dia
C8- 6	6	5278	27.º	—	Morreu no 30.º dia
C8- 7	6	7784	25.º	—	Morreu no 26.º dia
C8- 8	7	7014	27.º	—	Morreu no 28.º dia
C9- 1	6	6146	28.º	27	Sobreviveu
C9- 2	5	15260	27.º	—	Morreu no 28.º dia
C9- 3	8	2695	25.º	—	Morreu no 27.º dia
C9- 4	7	5278	27.º	—	Morreu no 29.º dia
C9- 5	7	9380	23.º	—	Morreu no 24.º dia
C9- 6	6	7735	25.º	29	Sobreviveu
C9- 7	6	6622	27.º	—	Morreu no 27.º dia
C9- 8	6	14686	25.º	—	Morreu no 26.º dia
C9- 9	7	6146	25.º	—	Morreu no 26.º dia

Provas de proteção — Buscando verificar se camundongos que resistiram à infecção pela amostra ora em estudos, desenvolvem resistência contra posterior infecção por amostra virulenta de *T. cruzi* de origem humana, reinoculamos, por via peritoneal, seis camundongos que haviam passado para a fase crônica, com a amostra Y, usando como inóculo 0,2 ml de sangue citratado obtido por punção cardíaca de doadores com infecção aguda; com a mesma dose de inóculo e pela mesma via inoculamos um lote equivalente

de camundongos limpos. Quatro ou cinco dias depois, todos os animais testemunhas já exibiam parasitemias elevadas, vindo a morrer 14 a 21 dias após a inoculação. Nem um só dos que haviam sido previamente infetados com o tripanossomo do furão exibiu parasitas no sangue circulante.

Cultura — Semeando sangue de camundongos com infecção aguda em meio NNN obtivemos bom crescimento inicial. A amostra foi depois facilmente mantida através de repiques bi ou trissemanais.

QUADRO III

Suscetibilidade de cinco espécies de triatomíneos à amostra de *T. cruzi* isolada de *Galictis vittata brasiliensis*

Espécies	Exemplares alimentados	Exemplares infetados	
		N.º	%
<i>P. megistus</i>	30	28	93,3
<i>T. infestans</i>	30	25	83,3
<i>T. sordida</i>	30	26	86,7
<i>T. vitticeps</i>	30	25	83,3
<i>R. neglectus</i>	30	24	80,0

SUMMARY

Studies on wild vectors and reservoirs of Trypanosoma cruzi. XLVII — Natural infection of the mustelid, Galictis vittata brasiliensis (Thunberg, 1820) by T. cruzi

A strain of *Trypanosoma cruzi* was isolated through xenodiagnosis and subsequent inoculation into white baby mice, from a specimen of the mustelid, *Galictis vittata brasiliensis* (Thunberg, 1820), trapped at São Simão, State of São Paulo, Brazil. This strain is pathogenic for baby white mice and rats, giving an infection rate of one hundred per cent. Blood trypanosomes in experimentally infected mice have a mean total length of 16.54 μ and a mean nuclear index of 1.08. Mice killed during the acute phase of the infection exhibited scanty leishmanial forms in heart sections. The infection in mice is severe, with short pre-patent periods, high parasitemia and lethality rate of 76.7 per cent. Protection tests showed that mice which recovered from an infection by the mustelid trypanosome have a high resistance against reinfection by the Y strain of *T. cruzi*. The mustelid strain is easily cultivated in diphasic media and infects regularly various species of triatomines, specially *P. megistus*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALBUQUERQUE, R. D. R. & BARRETTO, M. P. — Estudos sobre reservatórios e vetores silvestres do *Trypanosoma cruzi*. XXX — Infecção natural do cachorro-de-mato, *Cerdocyon thous azarae* (Wied, 1824) pelo *T. cruzi*. *Rev. Brasil. Biol.* 28:475-468, 1968.
2. ALBUQUERQUE, R. D. R. & BARRETTO, M. P. — Estudos sobre reservatórios e vetores silvestres do *Trypanosoma cruzi*. XLIV — Infecção natural da raposa-do-campo, *Dusicyon (Lycalopex) vetulus* (Lund, 1842) pelo *T. cruzi*. *Rev. Inst. Med. trop. São Paulo* 12:375-382, 1970.
3. CORRÊA, F. M. A. & BARRETTO, M. P. — Estudos sobre reservatórios e vetores silvestres do *Trypanosoma cruzi*. III — Infecção natural do marsupial *Marmosa agilis agilis* por tripanossomo semelhante ao *T. cruzi*. *Rev. Inst. Med. trop. São Paulo* 6:157-166, 1964.
4. FERRIOLLI Filho, F. & BARRETTO, M. P. — Estudos sobre reservatórios e vetores silvestres do *Trypanosoma cruzi*. XXXV — Infecção natural do furão, *Galictis cuja furax* (Thomas, 1907) pelo *T. cruzi*. *Rev. Inst. Med. trop. São Paulo* 11:264-273, 1969.
5. FERRIOLLI Filho, F.; BARRETTO, M. P. & CARVALHEIRO, J. R. — Estudos sobre reservatórios e vetores silvestres do *Trypanosoma cruzi*. XXIV — Variações dos dados biométricos obtidos em amostras de *T. cruzi* isoladas de casos humanos da doença de Chagas. *Rev. Soc. Brasil. Med. Trop.* 2:1-8, 1968.
6. FUNAYAMA, G. K. & BARRETTO, M. P. — Estudos sobre reservatórios e vetores silvestres do *Trypanosoma cruzi*. XXXVIII — Infecção natural do morcêgo, *Desmodus rotundus rotundus* (Geoffroy, 1810) pelo *T. cruzi*. *Rev. Brasil. Biol.* 30:13-19, 1970.
7. FUNAYAMA, G. K. & BARRETTO, M. P. — Estudos sobre reservatórios e vetores silvestres do *Trypanosoma cruzi*. XLI — Infecção natural do morcêgo, *Tadarida laticaudata* (Geoffroy, 1805) pelo *T. cruzi*. *Rev. Brasil. Biol.* 30:439-445, 1970.
8. FUNAYAMA, G. K. & BARRETTO, M. P. — Estudos sobre reservatórios e vetores silvestres do *Trypanosoma cruzi*. XLII — Infecção natural do símio, *Alouatta caraya* (Humboldt, 1812) pelo *T. cruzi*. *Rev. Inst. Med. trop. São Paulo* 12:257-265, 1970.

Recebido para publicação em 3/2/1971.