

## ASPECTOS ECOLÓGICOS DA TRIPANOSSOMOSE AMERICANA

### II — Distribuição e dispersão local de triatomíneos em ecótopos naturais e artificiais <sup>(1)</sup>

Oswaldo Paulo FORATTINI <sup>(2)</sup>  
Octávio Alves FERREIRA <sup>(3)</sup>  
Eduardo Olavo da ROCHA E SILVA <sup>(3)</sup>  
Ernesto Xavier RABELLO <sup>(2)</sup>  
Jair L. Ferreira dos SANTOS <sup>(2)</sup>

---

FORATTINI, O. P. et al. — Aspectos ecológicos da tripanossomose americana. II — Distribuição e dispersão local de triatomíneos em ecótopos naturais e artificiais. *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 5:163-91, 1971.

RESUMO — São apresentados os resultados de investigação destinada a estabelecer o quadro de distribuição de *Triatoma sordida* e *Rhodnius neglectus* em áreas com ecótopos naturais e artificiais. Essa distribuição revelou-se do tipo agrupado ou contagiante, dirigida uniformemente para casas e anexos por parte do primeiro, e para palmeiras por parte do segundo. Em áreas de vegetação mais densa, do tipo cerrado, a densidade é praticamente nula ou muito baixa, admitindo-se que isso deva correr por conta da competição. As modificações introduzidas pelo homem tendem a anular esse fator, além de, as suas habitações, se transformarem em ecótopos que atraem a população de *T. sordida*. Esse fato, aliado à eliminação local do *T. infestans*, parece explicar a tendência invasiva daquele triatomíneo. Evidenciou-se também a persistência da infecção pelo *Trypanosoma cruzi* em triatomíneos e vertebrados domiciliados, o que representa potencial para o incremento da transmissão.

UNITERMOS — Tripanossomose americana\*; *Triatoma sordida*\*; *Rhodnius neglectus*\*; Ecologia médica (distribuição e dispersão); *Triatoma infestans*; *Trypanosoma cruzi*; Doença de Chagas (transmissão); Triatomíneos (invasão domiciliar); Valência ecológica; Ecótopos naturais e artificiais.

---

#### INTRODUÇÃO

Os conhecimentos atualmente disponíveis sobre os hábitos de Triatominae, ressentem-se geralmente da falta de elementos que permitam idéia mais detalhada do comportamento dessas populações.

O assunto reveste-se de apreciável interesse, face à possibilidade de algumas espécies tenderem a se adaptar ao ambiente artificial do homem. Entre elas destaca-se, em nosso meio, o *Triatoma sordida*,

---

Recebido para publicação em 29-6-1971.

- (1) Trabalho realizado com o auxílio do U.S. Army Research Office for South America (Convênios DAHC 19-69-G-0013 e DAHC 19-70-G-0021).
- (2) Do Departamento de Epidemiologia da Faculdade de Saúde Pública da USP — Av. Dr. Arnaldo, 715 — São Paulo, SP, Brasil.
- (3) Da Diretoria de Combate a Vetores da Superintendência do Saneamento Ambiental (SUSAM) do Estado de São Paulo. — Rua Tamandaré, 649 — São Paulo, SP, Brasil.

o qual tem sido objeto de várias observações, mas cuja importância epidemiológica parece estar crescendo na época atual. Analisando a evolução da campanha anti-triatomínica no Estado de São Paulo, Brasil, levada a efeito pelo então Serviço de Erradicação da Malária e Profilaxia da Doença de Chagas (SEMPDC) pode-se observar a sensível queda populacional do *Triatoma infestans* nos domicílios. O mesmo porém não se pôde obter com aquele triatomíneo, o qual juntamente com o *Panstrongylus megistus*, não tem respondido de maneira satisfatória aos métodos de controle empregados (ROCHA E SILVA et al.,<sup>2</sup> 1969).

Embora sem acentuadas modificações nos seus índices de infecção, tem-se verificado a aproximação, cada vez maior, desses hemípteros, às moradias. No caso particular do *T. sordida*, o rendimento em números globais, das capturas levadas a efeito nesses ambientes pelo supracitado Serviço, tem mostrado sensível aumento (Figura 1). É verdade que tais informações podem estar sujeitas a várias interpretações, como sejam, intensificação das pesquisas, melhor treinamento do pessoal

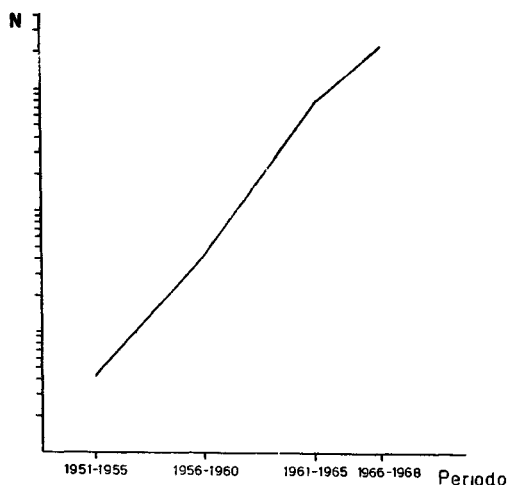


Fig. 1 — Resultados das coletas de *Triatoma sordida* no Estado de São Paulo, Brasil, em números globais (segundo ROCHA E SILVA et al.<sup>2</sup>, 1969).

empregado e adoção de técnicas mais apuradas. Seja como for, trata-se de fenômeno que está chamando a atenção e requer que a importância epidemiológica, das assim chamadas espécies semidomésticas, seja devidamente esclarecida.

O fato de o *Triatoma sordida* ser considerado como inseto em vias de adaptação às habitações humanas, deve-se à circunstância de ter sido encontrado, com frequência, em ecótopos silvestres (BARRETO<sup>1</sup>, 1966). Surge, pois, o problema de saber se as formas, silvestre e domiciliada, são ou não monotípicas. Em outras palavras, se se trata de populações diferentes ou de uma só que, partindo do ambiente extradomiciliar, tende a invadir as casas e aí se colonizar. Na realidade, tudo leva a crer que, no caso particular deste “barbeiro”, a segunda hipótese seria a mais aceitável, o que significaria em encará-lo como espécie eminentemente euritopa.

Com o objetivo de esclarecer essas questões, propusemo-nos a realizar série de observações sobre a distribuição e mecanismos de dispersão de triatomíneos silvestres. Tais informações, a nosso ver, seriam de capital importância pois elas possibilitariam descrever condições populacionais desses insetos. Com efeito, as mudanças posteriormente observadas no quadro da dispersão, revelariam as possíveis alterações do tamanho populacional, sugerindo a existência de fenômenos como, competição, poder invasivo, fatores de mortalidade, e outros.

Apresentamos os primeiros resultados obtidos, na tentativa do estabelecimento de um quadro básico de distribuição a ser posteriormente utilizado no estudo da dispersão.

#### REGIAO ESTUDADA

A área utilizada para estas observações corresponde à localidade conhecida como Bairro João Pedro, no município de Guaiara, situado na região Norte do Estado de São Paulo (Figura 2). Encontra-se, apro-

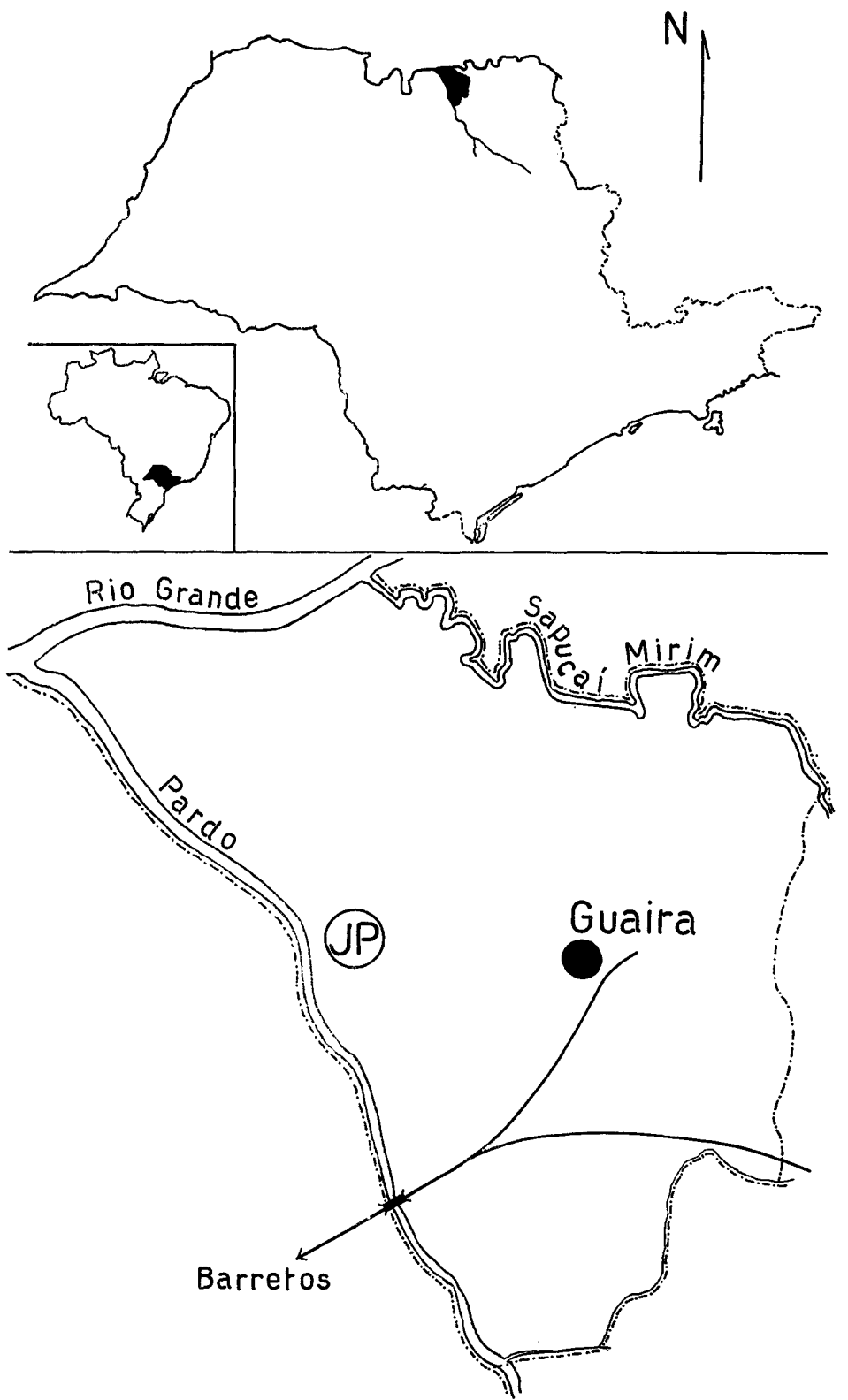


Fig. 2 — Localização da área estudada: Bairro João Pedro (JP) no município de Guaira, Estado de São Paulo, Brasil.

ximadamente, a 20°18' de latitude sul e 48°18' de longitude oeste, distando cerca de 15 km da sede e 39 km da vizinha cidade de Barretos.

A região caracteriza-se por apresentar relevo ondulado, cortado por vários cursos de água pertencentes ao sistema hidrográfico do Rio Grande. Situa-se entre os vales dos rios Pardo e Sapucaí Mirim, afluentes daquêle. A altitude média local varia ao redor de 500 m acima do nível do mar. A vegetação é predominantemente constituída por cerrados e conjuntos arbustivos resultantes da alteração da primitiva cobertura florestal. A atividade agrícola local inclui o cultivo de cereais e de algodão, mas grande parte da área é utilizada para pastagens. Nestas, observa-se a presença de árvores e palmeiras isoladas sendo freqüente, entre as primeiras, espécimens secos, erectos ou derrubados.

O Bairro João Pedro é bem representativo da paisagem regional. Pode-se observar a parte aberta, formada por terrenos aproveitados para a agricultura e pastagens, ao lado da vegetação do tipo cerrado. Os primeiros ocupam a maior área, mas não são totalmente aproveitados estando, em boa parte, mal conservados. De qualquer maneira, nêles predomina a vegetação rasteira e arbustiva, entremeada de número apreciável de palmeiras e árvores, várias delas mortas, verificando-se a presença dos restos, secos, ainda erectos ou derrubados (Figuras 3, 4, 5, 6).

Quanto ao cerrado, é formado por conjunto de vegetação mais ou menos espessa onde também predominam arbustos mas, na qual participam em maior número os indivíduos arbóreos de porte médio (Figuras 7 e 8). O terreno é atravessado por dois cursos de água denominados Córregos do Coelho e João Pedro, ambos afluentes do rio Pardo. Todo o bairro inclui cerca de 50 edifícios que são utilizados para moradia da população local. No levantamento levado a efeito em julho de 1968 pelo SEMPDC, contou-se o total de 52 dessas habitações, sendo 36 de barro,

12 de tijolos revestidos, 2 de tijolos não revestidos e 2 de madeira ou outro material. Vê-se pois, que predominam as construções de barro, construídas principalmente com a utilização de troncos partidos de palmeiras e de cobertura, freqüentemente feita por telhas de cerâmica (Figuras 4, 9 e 10). Como regra geral, o estado dessas casas é precário, o que as transforma em bons abrigos para triatomíneos. Do mesmo modo, existe número considerável de anexos para armazenamento de produtos agrícolas e abrigo de animais domésticos. No supracitado censo foram assinaladas 140 dessas construções, cujas condições são semelhantes às das que servem para os homens, sendo porém mais freqüentes as coberturas de palha (Figura 11). As atividades dos habitantes são as inerentes à pequena lavoura e ao pastoreio.

#### MATERIAL E METODOS

Com a finalidade de proceder ao levantamento dos focos de triatomíneos, foram escolhidas seis áreas, sendo três na parte aberta e três na parte correspondente ao cerrado.

Em cada uma das primeiras procedeu-se à escolha de uma casa para centro da área, a partir da qual, delimitaram-se cinco faixas concêntricas, até o raio máximo de 600 m. Dessa maneira, os limites distais de cada uma dessas unidades, corresponderam ao seguinte:

Unidade	Raio máximo (metros)
0	25
1	50
2	100
3	200
4	400
5	600

As três áreas abertas, cada uma com o conjunto dessas cinco unidades, foram designadas pela sigla A. Quanto às correspondentes ao cerrado, rotuladas com a

sigla C, procedeu-se à escolha de três, quadrangulares, de 100 m de lado, totalizando pois, 10.000 m<sup>2</sup> cada uma, e localizadas dentro dessa vegetação. O mapa da Figura 12 fornece idéia da situação de tôdas.

A pesquisa compreendeu o exame e levantamento de todos os possíveis ecótopos. No período de junho de 1969 a março de 1970, nas unidades das áreas A, foram pesquisados tôdas as casas e respectivos anexos representados por galinheiros, chiqueiros, paiós, montes de lenha, madeira, telhas e tijolos, e outros. Quanto aos biótopos naturais mereceram atenção, palmeiras, árvores secas em pé, ninhos de animais, troncos secos derrubados, e também, apesar de artificiais, todos os mourões de cerca delimitando os vários recintos e pastagens. Em todos os casos, o exame foi feito de maneira a levar ao desbastamento manual dos ecótopos. Assim é que, procedeu-se à derrubada das palmeiras para rebuscar a copa, à retirada de casca seca das árvores e mourões, e à remoção de toceiras e terra para por a descoberto os possíveis ninhos de animais. No caso de cercas próximas às residências, dos anexos e das próprias habitações, êsse procedimento foi levado até onde êle não compromettesse a conservação das construções. Quando ocorria essa possibilidade, lançava-se mão do uso de substância insetífuga, representado pela piriza. Quanto às áreas C, o desbaste foi empregado de arrastão, em tôda a superfície delimitada (Figuras 13, 14, 15, 16, 17 e 18).

Em relação à presença do *Trypanosoma cruzi* na região, procurou-se avaliá-la através do exame dos triatomíneos coletados e da realização do xenodiagnóstico nos vertebrados domésticos e domiciliados. Entre os primeiros foram escolhidos os cães e gatos e, no que concerne aos segundos, a atenção foi focalizada em roedores encontrados no domicílio e anexos. Como rotina, todos os resultados positivos foram submetidos à comprovação mediante inoculação em camundongos.

## RESULTADOS

*Áreas abertas (A)* — Nas várias unidades, das áreas A1, A2 e A3, foram evidenciados como principais focos triatomínicos, os ecótopos naturais representados por palmeiras "macauba" (*Acrocomia sclerocarpa*) e "bacuri" (*Scheelea phalerata*), e por árvores secas, tanto erectas como derrubadas (Figuras 19, 20, 21 e 22). Além disso, foi constatada a presença desses insetos em mourões de cerca, mesmo à apreciável distância das habitações. Quanto aos ecótopos artificiais, tanto as habitações humanas como as dependências revelaram a presença de triatomíneos.

A área A1 teve, como centro, a casa que, no reconhecimento geográfico previamente feito pelo SEMPDC, recebeu o número 21C. Dentro dela foram englobadas as de número 1, 2, 3, 4, 16, 20, 22, 23 e 24A. Da mesma forma, as áreas A2 e A3, corresponderam às casas 26C e 33, respectivamente, englobando os edifícios 17, 26 e 26G para a primeira, e de 27 a 32 para a segunda. Algumas das cercas examinadas localizavam-se nos arredores dos domicílios, motivo pelo qual, foram consideradas como participando dos anexos. A mesma atitude foi adotada para ecótopos rotulados como "outros", que estivessem em situação idêntica. Os resultados dos exames para *Triatoma sordida* e *Rhodnius neglectus* acham-se representados nas Figuras 23, 24 e 25. Pode-se observar a positividade obtida nas coletas globais desses insetos, com aspectos da distribuição que sugerem maior valência ecológica para o primeiro do que para o segundo. As Tabelas 1, 2 e 3 resumem os resultados quantitativos obtidos nas três áreas.

A distribuição observada ensejou a oportunidade de medir o tipo de dispersão, ou seja, se ao acaso, se uniforme ou regular e se agrupada ou contagiante. Para tanto foi utilizado o índice de dispersão de Morisita (apud SOUTHWOOD<sup>3</sup>, 1966), segundo a seguinte fórmula:

$$I\delta = \alpha \frac{\sum_{i=1}^{\alpha} n_i (n_i - 1)}{N (N-1)}$$

onde:

$\alpha$  = número de unidades

$n_i$  = número de exemplares na  $i$ -ésima unidade

$N$  = número total de exemplares

As propriedades de  $I\delta$  são tais que, o seu valor é igual à unidade quando os indivíduos são distribuídos ao acaso, menor do que 1,0 quando a distribuição é uniforme, e maior do que 1,0 quando é agrupada.

Claro está que, para a aplicação prática deste índice, torna-se necessário que as unidades amostrais tenham o mesmo número de ecótopos. Contudo, deve-se considerar que a densidade de insetos nesses focos varia necessariamente. Por conseguinte, se ao em vez do estabelecimento das faixas concêntricas, tivesse sido obedecido o critério supracitado, os resultados poderiam sofrer as conseqüências da variabilidade, de acordo com a divisão adotada. Com o objetivo de evitar tais possíveis influências sobre os resultados, optou-se pela padronização do número de biótopos por unidade. Isso foi feito porém, sem pretender exatamente o mesmo significado que se emprega para coeficientes em demografia. Em outras palavras, procurou-se estimar quantos triatomíneos haveria em cada unidade, no caso de que todas elas tivessem o mesmo número de ecótopos. Essa quantidade hipotética de espécimens de *Triatoma sordida* e *Rhodnius neglectus* foi estabelecida tomando como padrão um dos números inteiros mais próximo da média desses focos por unidade ou, essa mesma, no caso de haver sensível afastamento dos dois valores. Com essa base e, a partir da densidade triatomíneos/ecótopos, obteve-se o “número padro-

nizado” desses insetos para cada unidade. De posse desse valor, calculou-se o índice  $I\delta$ . Como, em virtude da padronização, foram obtidos alguns números fracionários de hemípteros, procedeu-se também ao arredondamento desses valores, obtendo-se em conseqüência, o que se denominou índice arredondado  $I_r$ . As Tabelas de 4 a 9 apresentam esses dados para as várias unidades das três áreas, A1, A2 e A3 e relativos às duas espécies de triatomíneos.

Como resultado, todos os índices apresentaram valor maior do que 1,0 indicando, pois, distribuição do tipo agrupada ou contagiante. Na Tabela 10, são apresentados esses valores, indicando também as unidades “preferidas” pelos triatomíneos, ou sejam, as duas, por ordem decrescente, que mostraram maior número padronizado desses insetos. Em cada uma delas são revelados os ecótopos preferidos, constituídos por casas e anexos para o *T. sordida* e por palmeiras para o *R. neglectus*.

Ainda nestas áreas abertas, convém registrar alguns encontros, os quais, por seu caráter esporádico, não foram descritos nos parágrafos anteriores. Trata-se do achado de *Triatoma infestans*, representado por 5 ninfas e 2 adultos em tronco seco de palmeira macaúba, dentro da unidade 5 da área A3. Assinalou-se, também, a presença de 4 ninfas de *Psammolestes tertius* em copa de palmeira, da mesma espécie, dentro da unidade 4 da área A1, onde estavam presentes também representantes de *R. neglectus*.

*Áreas do cerrado* (C) — Com os resultados obtidos na investigação das áreas abertas (A), procedeu-se à pesquisa na vegetação do cerrado. Realizada em superfícies de 10.000 m<sup>2</sup>, a atenção foi focalizada sobre possíveis focos representados por árvores secas, palmeiras, ninhos em árvores e locas de animais no solo, além de alguns mourões de cerca. Foram assim pesquisados os seguintes ecótopos:

	C1	C2	C3	Total	
Árvores sêcas	80	98	98	276	O outro constituído também por exemplar de ninfa, da mesma espécie, coletado na área C3, em ninho de ave <i>Anumbius annumbi</i> , vulgarmente conhecido como "João Gravêto" e situado a altura equivalente a cerca de 35 m a 40 m acima do solo. Tais achados, obviamente não permitiram maiores cálculos sobre o possível aspecto de distribuição nessas áreas.
Palmeiras	1	1	—	2	
Ninhos em árvores	4	10	16	30	
Locas no solo	36	21	41	98	
Cêrcas (metros)	—	190	100	290	

Os resultados foram muito pobres e limitados a apenas dois. Um deles representado por uma ninfa de *Triatoma sordida*, encontrada em árvore seca da área C1.

*Presença do Trypanosoma cruzi* — Em relação ao exame dos triatomíneos coletados, foram encontrados 206 exemplares positivos, distribuídos da seguinte maneira:

	NF	AD	Localização
<i>Triatoma sordida</i>	72	5	Anexos (área A1, unidade 0)
	38	4	Anexos (área A1, unidade 2)
	86	1	Anexos (área A3, unidade 0)
<i>Rhodnius neglectus</i>	1	—	Anexos (área A1, unidade 2)
Total	196	10	

Quanto aos xenodiagnósticos, levados a efeito em vertebrados domésticos e domiciliados, os resultados foram os seguintes:

Deve-se assinalar que, para efeito desta pesquisa, consideramos como domiciliados, mesmo exemplares de vertebrados su-

	Negativos	Positivos	Localização
Cães	34	—	—
Gatos	39	—	—
<i>Akodon sp.</i>	1	—	—
<i>Didelphis azarae</i>	1	—	—
<i>Oryzomys sp.</i>	7	—	—
<i>Rattus norvegicus</i>	5	1	Casa (área A1, unidade 4)
<i>Rattus rattus</i>	15	—	—
Total	102	1	

postamente silvestres, mas capturados no ambiente dos domicílios humanos e anexos.

#### COMENTÁRIOS

Os resultados apresentados permitem o conhecimento de quadro satisfatório a respeito da distribuição local de *Triatoma sordida* e *Rhodnius neglectus*. Esses triatomíneos possuem a capacidade de habitar ecótopos em áreas abertas (A), ou seja, aquelas que resultaram da ação modificadora do homem sobre o ambiente natural. A escassez com que se apresentaram nas áreas de cerrado (C) levam à suposição de que, nesse ambiente, a sobrevivência da população deva ser problemática. E isso, pelo menos em relação ao primeiro daqueles triatomíneos, uma vez que o segundo nem sequer foi ali encontrado. Durante as investigações nessas áreas C, foi obtido apreciável número de reduvídeos predadores. Isso faz supor que a população triatomínica existente sofreria as consequências, entre possíveis outras, desse predatismo, resultando daí a sua baixa densidade.

Por outro lado, as modificações ambientais levadas a efeito pelo homem resultaram, como foi dito, nas áreas A. Nestas foram conservados ecótopos viáveis, representados principalmente, pelas árvores secas e palmeiras. Além da construção de outros, artificiais, constituídos pelas casas e anexos. Assim sendo, as possíveis populações competidoras, por não se terem adaptado, deixaram de existir, redundando no aumento da densidade de triatomíneos.

A aplicação do índice de Morisita indicou que a distribuição desses insetos é ali, do tipo agrupado, também chamado contagiante. Isso significa que os indivíduos

ocorrem de maneira bem mais irregular do que na distribuição ao acaso. O menor valor observado foi de 1,88 para *Rhodnius neglectus* em A2, e o maior foi de 3,44, também para o mesmo hemíptero em A1. Embora a padronização possa ter introduzido algum vício nessas medidas, é forçoso admitir que os valores apresentados na Tabela 10 são de tal ordem, a não deixar dúvidas quanto à predileção dos dois triatomíneos por determinadas unidades. E, assim sendo, é de se salientar que tais preferências foram acentuadamente uniformes. A julgar pelos dados obtidos, não há como negar a escolha, por parte de *T. sordida*, das casas e anexos, e das palmeiras por parte de *R. neglectus*. A quase estrita presença deste último nesses ecótopos, leva-nos a admitir sua pequena valência ecológica, contrastando com a bem mais ampla que deve ser atribuída ao primeiro.

O histórico da região, representada pelo Bairro João Pedro, assinala a presença do *Triatoma infestans*. Os dados apresentados a seguir, levantados através das inspeções do SEMPDC em casas e anexos, mostram o número de exemplares triatomínicos coletados em anos anteriores.

As atuais investigações, realizadas entre 1969 e 1970, confirmaram a ausência daquele "barbeiro" das casas e anexos, tendo sido encontrado apenas em um foco extradomiciliar representado por um tronco seco de palmeira. Por outro lado, revelaram o acentuado incremento do *T. sordida*, cujas capturas em casas e anexos chegaram a apresentar valores consideráveis, como pode ser apreciado pelas Tabelas 1, 2 e 3. Tudo leva à suposição de que a ausência do *T. infestans*, em virtude dos sucessivos expurgos realizados, deixou nicho ecológico vago, a ser ocupado por substituto

	1966		1967		1968	
	Casas	Anexos	Casas	Anexos	Casas	Anexos
<i>T. infestans</i>	25	—	1	—	—	—
<i>T. sordida</i>	5	126	5	50	15	101



que, neste caso, seria o *T. sordida*. Evidentemente, não podemos julgar do poder competitivo e do grau de competição entre as duas populações. No entanto, êsse último triatomíneo parece ser dotado de qualidades suficientes para ser bem sucedido na luta pela sobrevivência. Com efeito, o encontro de ninfas isoladas em ecótopos como, mourões de cêrca e debaixo de cascas de árvores sêcas, constitui fato que leva a várias suposições. Uma delas, sem dúvida, seria a de grande resistência ao jejum, uma vez que em tais situações, a probabilidade de obter repasto sangüíneo encontra-se muito reduzida. E, com efeito, observações em andamento em nosso laboratório, estão mostrando resistências que, até o momento, chegam a mais de 190 dias sem alimentação (JUAREZ, 1971<sup>(1)</sup>). Ora, isso explicaria tais achados em focos naturais e, por outro lado, a inegável atração que deva exercer o ambiente humano, representado pelas casas e anexos, com sua maior facilidade para o exercício da hematofagia. Daí, pois, a tendência invasiva do *Triatoma sordida* em relação a tais ambientes.

Quanto ao *Rhodnius neglectus*, o aspecto é um tanto diferente. Limitando-se a habitar a copa de palmeiras, ali encontra alimento com maior facilidade, uma vez que, via de regra, tais ecótopos são utilizados para abrigo de aves e mamíferos silvestres. É de se admitir pois, que tenha menor tendência para invadir ecótopos artificiais, embora o faça, desde que as condições de proximidade sejam favoráveis. É o que demonstra o achado dêsse triatomíneo, embora esporádico, em alguns anexos.

Finalmente, não se pode deixar de assinalar a permanência do *Trypanosoma cruzi* no ambiente humano. E não apenas em triatomíneos, mas também infectando vertebrados que foram representados, no caso particular desta pesquisa, por um exemplar de *Rattus norvegicus*. Tal encontro encerra o significado da persistência da transmissão e da probabilidade

da re-instalação da infecção nos animais domésticos e mesmo nos habitantes humanos.

#### CONCLUSÕES

Face aos resultados obtidos, pode-se concluir:

- 1 — O ambiente extradomiciliar representado pela vegetação densa do cerrado, não é favorável ao aumento populacional de *Triatoma sordida* e *Rhodnius neglectus*. Provavelmente, devido à competição que sôbre elas exercem outras populações, principalmente as de predadores.
- 2 — As modificações dêsses ambientes em áreas abertas, enseja a diminuição ou o desaparecimento dessa competição. Em conseqüência, as duas espécies triatomínicas encontram, nos ecótopos remanescentes, oportunidade para aumento populacional.
- 3 — A população de *Triatoma sordida* mostra-se ubiquista, ou seja, dotada de valência ecológica apreciável que lhe permite habitar variedade de ecótopos.
- 4 — Certos ecótopos, comumente habitados pelo *Triatoma sordida*, não oferecem oportunidades freqüentes para alimentação. É o caso dos troncos de árvores sêcas e dos mourões de cêrca distanciados das habitações. Em vista disso, o estabelecimento de casas e anexos, pelo homem, representa fonte de atração para essas populações triatomínicas.
- 5 — Por sua vez, a limitação de *Rhodnius neglectus* em ecótopos representados pelas copas de palmeiras, tem sua explicação na maior facilidade que os triatomíneos ali encontram para sugar sangue. E isso porque tais biótopos oferecem bom abrigo para vertebrados, principalmente aves, roedores e marsupiais.

(1) JUAREZ, E. — Comunicação pessoal, 1971.

- 6 — A distribuição observada ensejou a medida da dispersão através do índice de Morosita. Corroborando as duas conclusões imediatamente anteriores, essa distribuição revelou-se agrupada para ambos hemípteros, sendo em relação às casas e anexos para *T. sordida* e às palmeiras para *R. neglectus*.
- 7 — A eliminação da população domiciliada de *T. infestans* pode resultar na vaga de um nicho ecológico, a ser ocupado por outra que, neste caso, parece estar sendo a de *T. sordida*.
- 8 — Nestas investigações pôde-se registrar a persistência da infecção de animais domiciliados pelo *Trypanosoma cruzi*. A permanência do protozoário no ambiente humano torna lícita a suposição de possível restabelecimento, ou mesmo incremento, da transmissão.

#### AGRADECIMENTO

Ao Dr. Cory T. de Carvalho, a cujo cargo esteve a identificação dos espécimens de mamíferos capturados.

FORATTINI O. P. et al. — [Ecological aspects of South American trypanosomiasis. II — Local distribution and dispersion of triatomids in natural and artificial ecotopes]. *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 5:163-91, 1971.

SUMMARY — A local distribution pattern of *Triatoma sordida* and *Rhodnius neglectus* is described after an intensive investigation on natural and artificial ecotopes. The work was carried in a region at north of the State of São Paulo, Brazil. Measures of dispersion pattern were made by the Morosita's indices showing contagious distributions to both bugs. The *T. sordida* population was clumped at houses and surrounding dwellings, while *R. neglectus* presented the same aspect but related to palm trees. The first bug showed ubiquity pattern including palms, dry trees and fences. These last two situations are not favourable for

obtaining blood meals, who are much more easily obtained at human dwellings. By other side, the investigations at areas with more dense vegetation like bush, resulted in very few *T. sordida* and none *R. neglectus*, probably owing of other populations competition as predators reduvids bugs, found there with great density. So it seems logic remove that competition and triatomids remains free to increase in the residual ecotopes. From these, *T. sordida* is attracted to houses where the bugs may will found more available blood meals, and so the distribution pattern becomes contagious at these places characterizing the invasive aspect at these places. Beside this, the elimination of the early *Triatoma infestans* populations from dwellings by insecticide spraying (BHC), becomes vacant an ecological niche that seems, in this case, to be occupied by *T. sordida*. On the contrary, *R. neglectus*, specialized at palm trees, may found easily blood meals represented by birds and mammals nests and so, the contagious distribution is restricted at these ecotopes with little or even no tendency to invade houses. The persistence of *Trypanosoma cruzi* in the area was detected both by triatomids naturally infected found in dwellings and by positive xenodiagnosis obtained in *Rattus norvegicus* captured there. So, the possibility of increase of local transmission rate is emphasized.

UNITERMS — Trypanosomiasis, South American\*; *Triatoma sordida*\*; *Rhodnius neglectus*\*; *Triatoma infestans*; *Trypanosoma cruzi*; Medical Ecology; (distribution and dispersion); Chagas Disease (transmission); triatomids (house infestation); Ecological valence; Ecotopes (natural and artificial).

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARRETTO, M. P. — Aspectos da epidemiologia da tripanossomose americana, infecção com focos naturais, com especial referência à região nordeste do Estado de São Paulo. Ribeirão Preto, 1966. (Tese — Faculdade de Farmácia e Odontologia).
2. ROCHA E SILVA, E. O. da et al. — Suspensão do rociado no combate ao *Triatoma infestans* em áreas do Estado de São Paulo, Brasil. *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 3:173-81, 1969.
3. SOUTHWOOD, T. R. E. — Ecological methods. London, Methuen, 1966.



Fig. 3 — Aspecto panorâmico do Bairro João Pedro, mostrando áreas de pastagens.

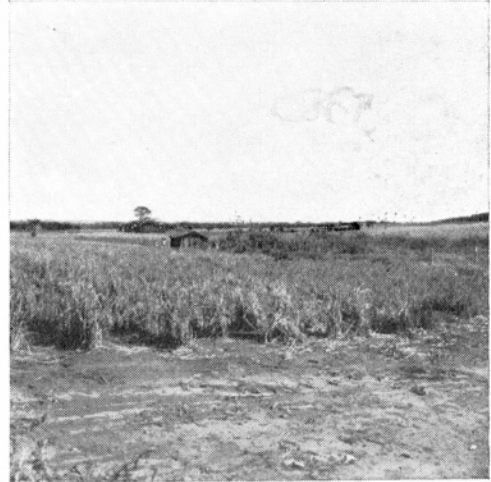


Fig. 5 — A rea de agricultura, à margem do córrego João Pedro, observando-se, ao fundo, terreno de pastagem e o cerrado.



Fig. 4 — Área de agricultura, mostrando conjuntos de palmeiras isoladas.



Fig. 6 — Aspecto da vegetação dos terrenos abertos, observando-se vegetação esparsa incluindo árvores secas.



Fig. 7 — Aspecto dos limites da área de cerrado com vegetação predominantemente arbustiva.

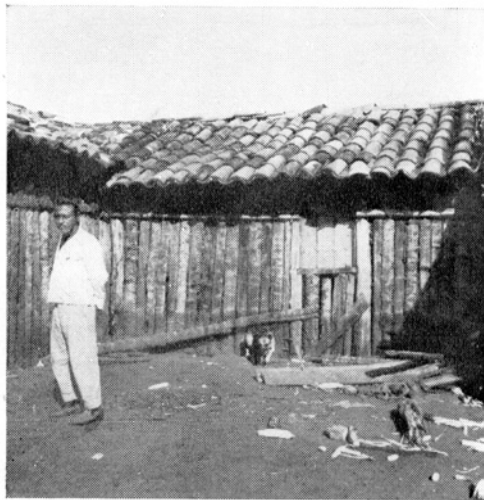


Fig. 9 — Casa de barro do Bairro João Pedro, observando-se o tipo de construção a custo de troncos de palmeira e com cobertura de cerâmica.



Fig. 8 — Aspecto interno do cerrado, caracterizado por vegetação espessa com a presença de indivíduos arbóreos de porte médio.



Fig. 10 — Casa do Bairro João Pedro, mostrando a construção de tijolos não revestidos.

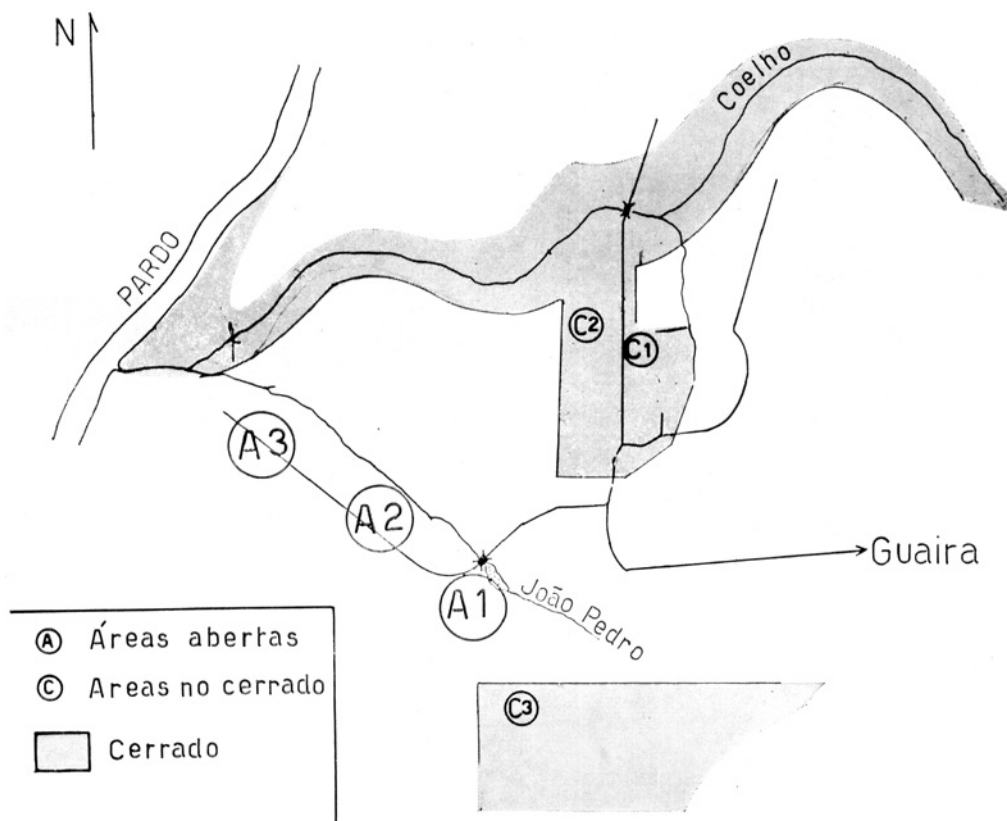


Fig. 12 — Bairro João Pedro, município de Guaira, mostrando as áreas trabalhadas e a distribuição da vegetação do cerrado.



Fig. 11 — Anexos em habitações, mostrando o tipo de construção de barro e cobertura de palha.



Fig. 13 — Pesquisa de triatomíneos em palmeira



Fig. 14 — Detalhe da pesquisa anterior, mostrando o desbaste do imbricamento das folhas.



Fig. 16 — Exame de mourões de cêrca, destacando a casca solta.



Fig. 15 — Pesquisa de triatomíneos em cascas de árvores secas.



Fig. 17 — Pesquisa de triatomíneos em cêrca, mediante o emprêgo de desalojantes (Piriza).



Fig. 18 — Pesquisa de arrastão em área do cerrado.



Fig. 20 — Palmeira bacuri (*Scheelea phalerata*).

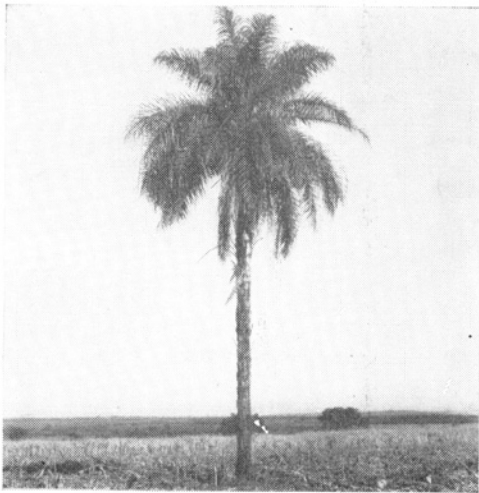


Fig. 19 — Palmeira macaúba (*Acrocomia sclerocarpa*).

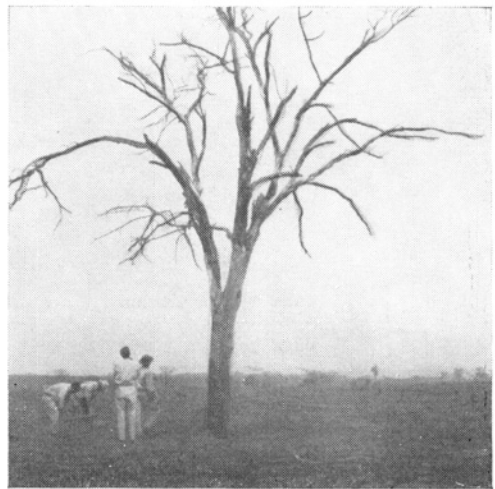


Fig. 21 — Árvore seca erecta.















Fig. 22 — Restos de árvore seca derrubada.



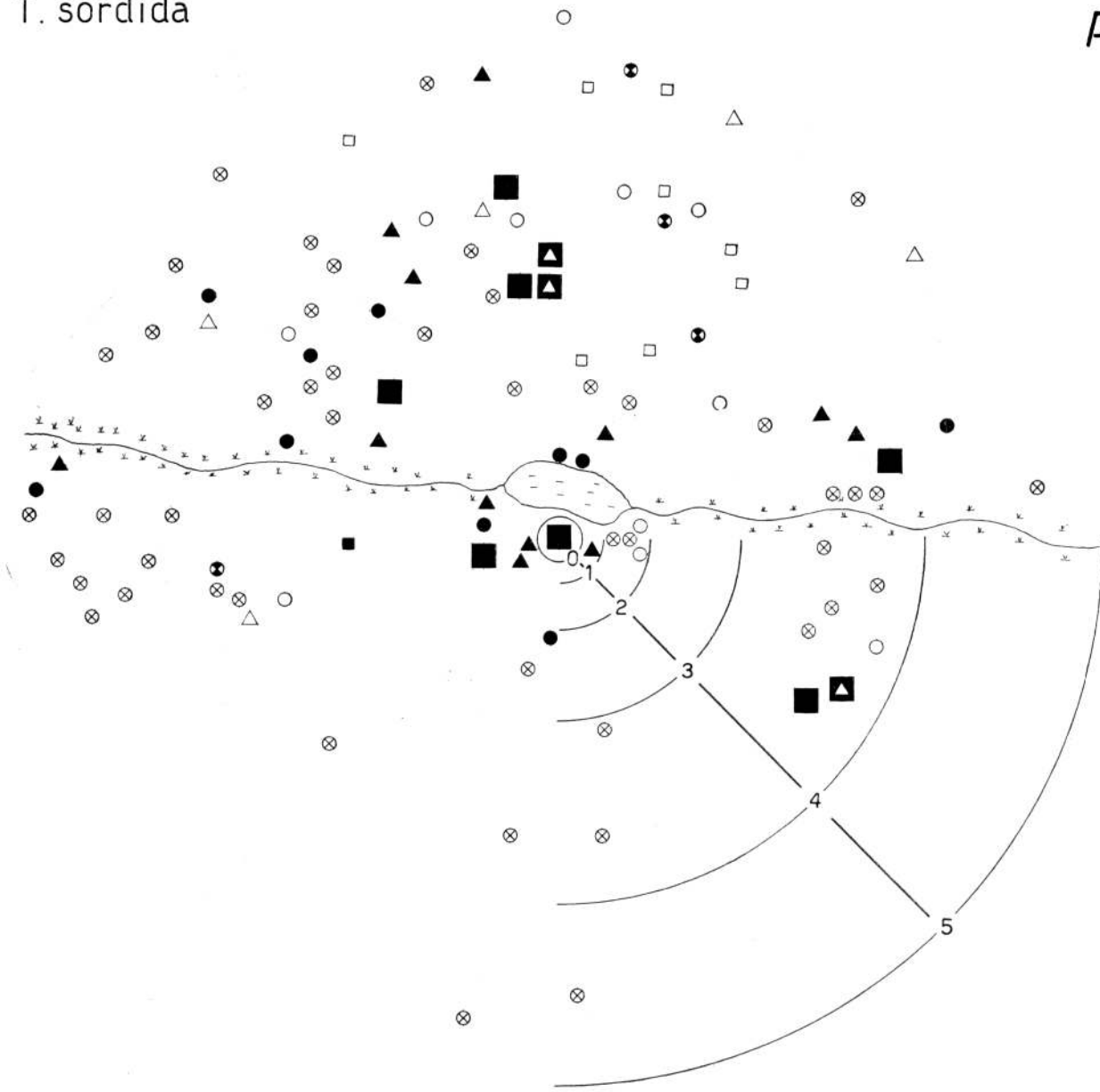
Figs. 23, 24, 25 (Mapas A-1, A-2, A-3) — Resultados das pesquisas de *Triatoma sordida* e *Rhodnius neglectus*, em ecótopos naturais e artificiais, no Bairro João Pedro. As várias unidades acham-se representadas por faixas concêntricas a uma casa, e são assinaladas pelo número de acôrdo com o texto:

- 0 — até 25 metros
- 1 — 25 a 50 metros
- 2 — 50 a 100 metros
- 3 — 100 a 200 metros
- 4 — 200 a 400 metros
- 5 — 400 a 600 metros

	casa e seus anexos		palmeiras
	casa positiva e anexos negativos		palmeiras positivas
	casa negativa e anexos positivos		árvores secas
	casas e anexos positivos		árvores secas positivas
	mourões de cerca		outros (montes de lenha,
	mourões de cerca positivos		troncos secos de palmeiras) outros, positivos

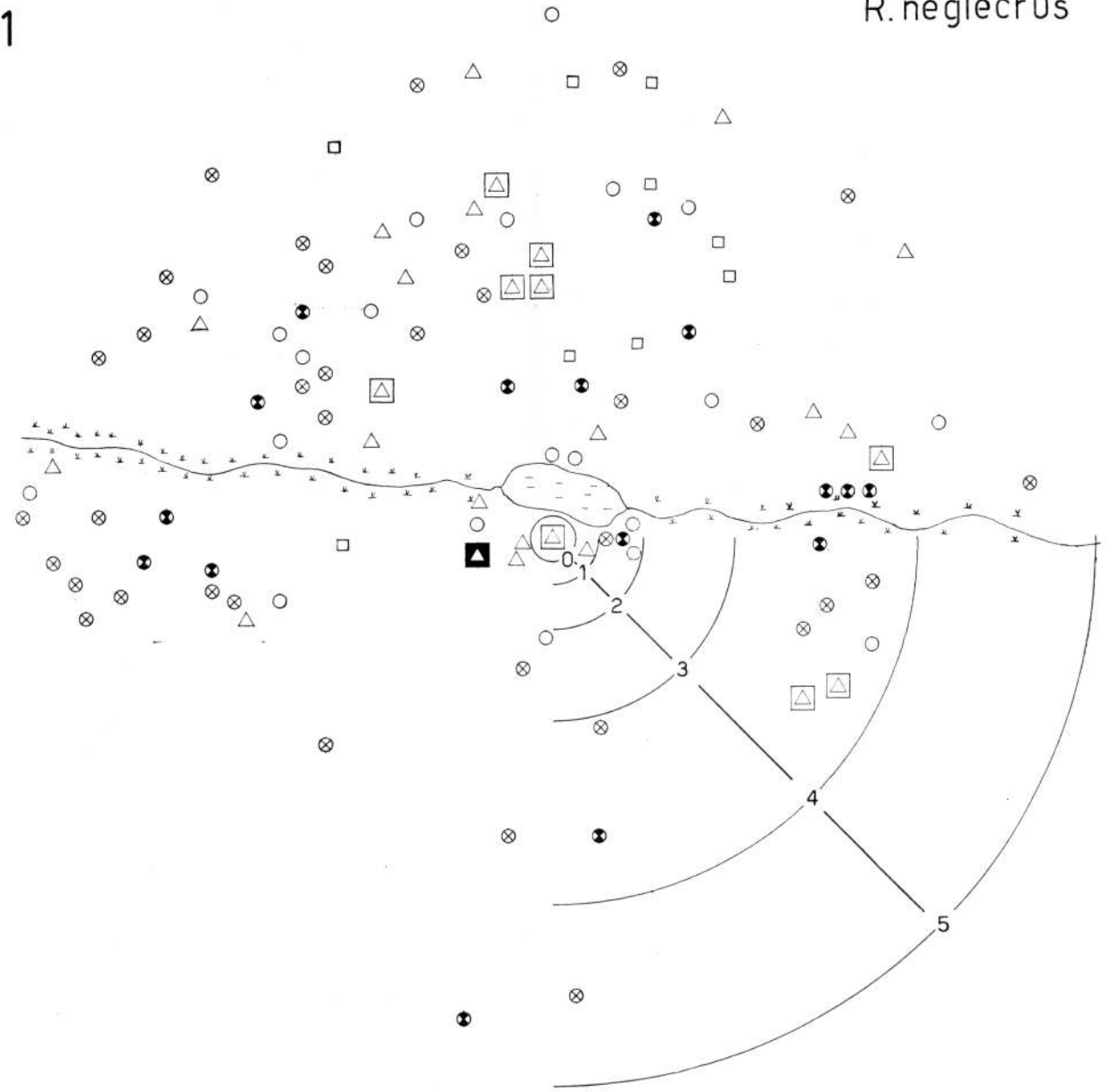


T. sordida



A-1

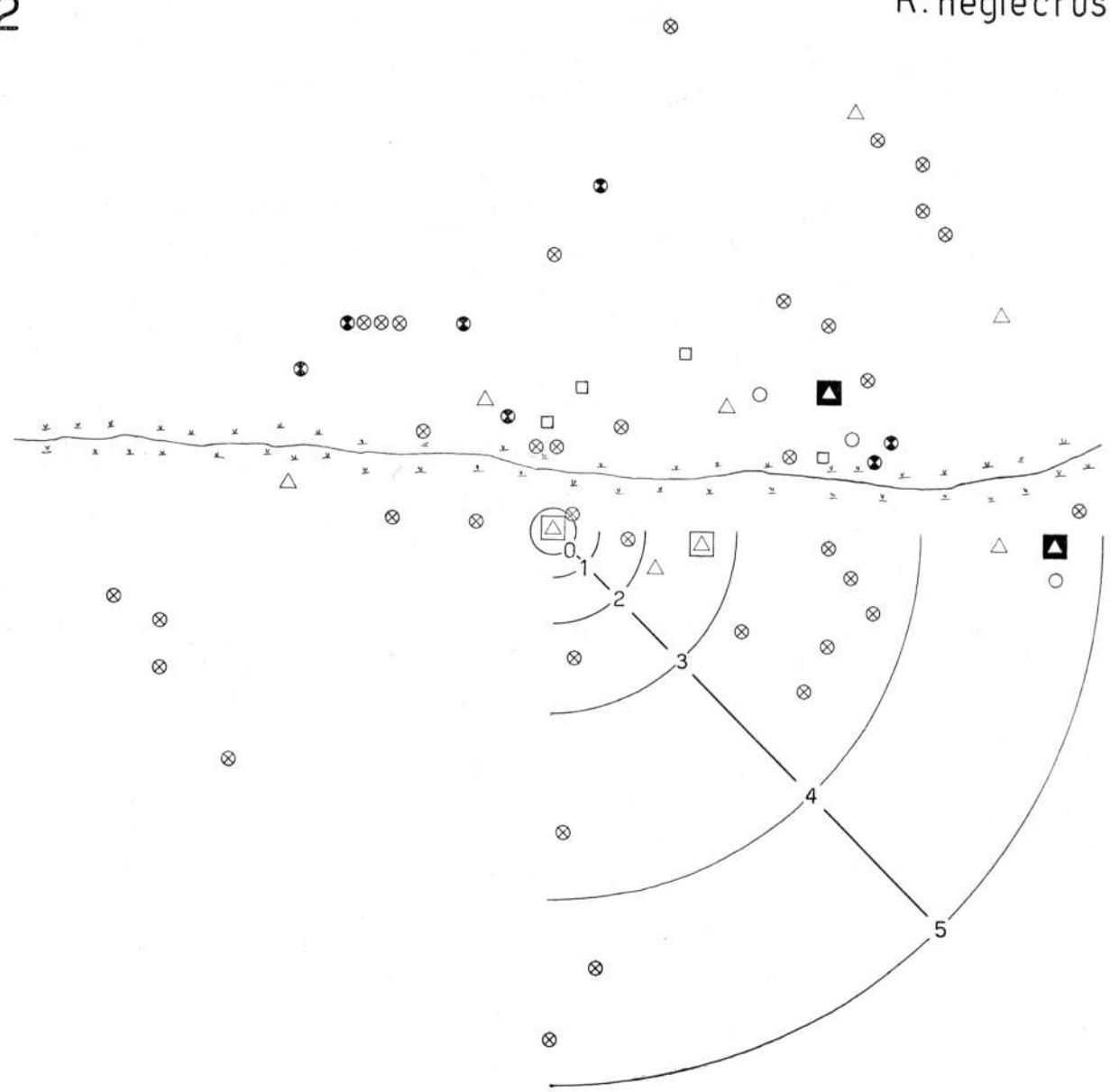
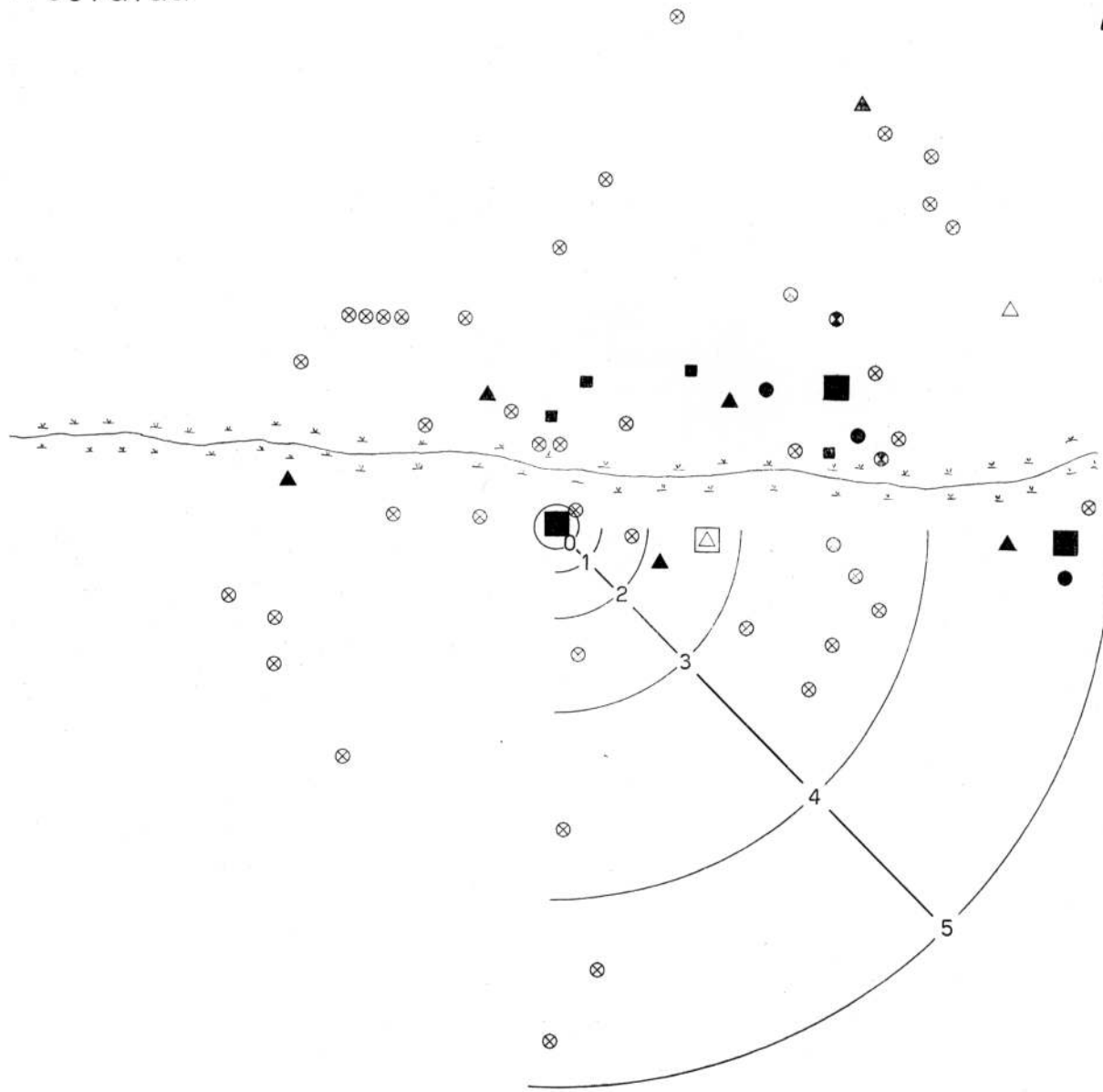
R. neglectus



T. sordida

A-2

R. neglectus



T.sordida

A-3

R.neglectus

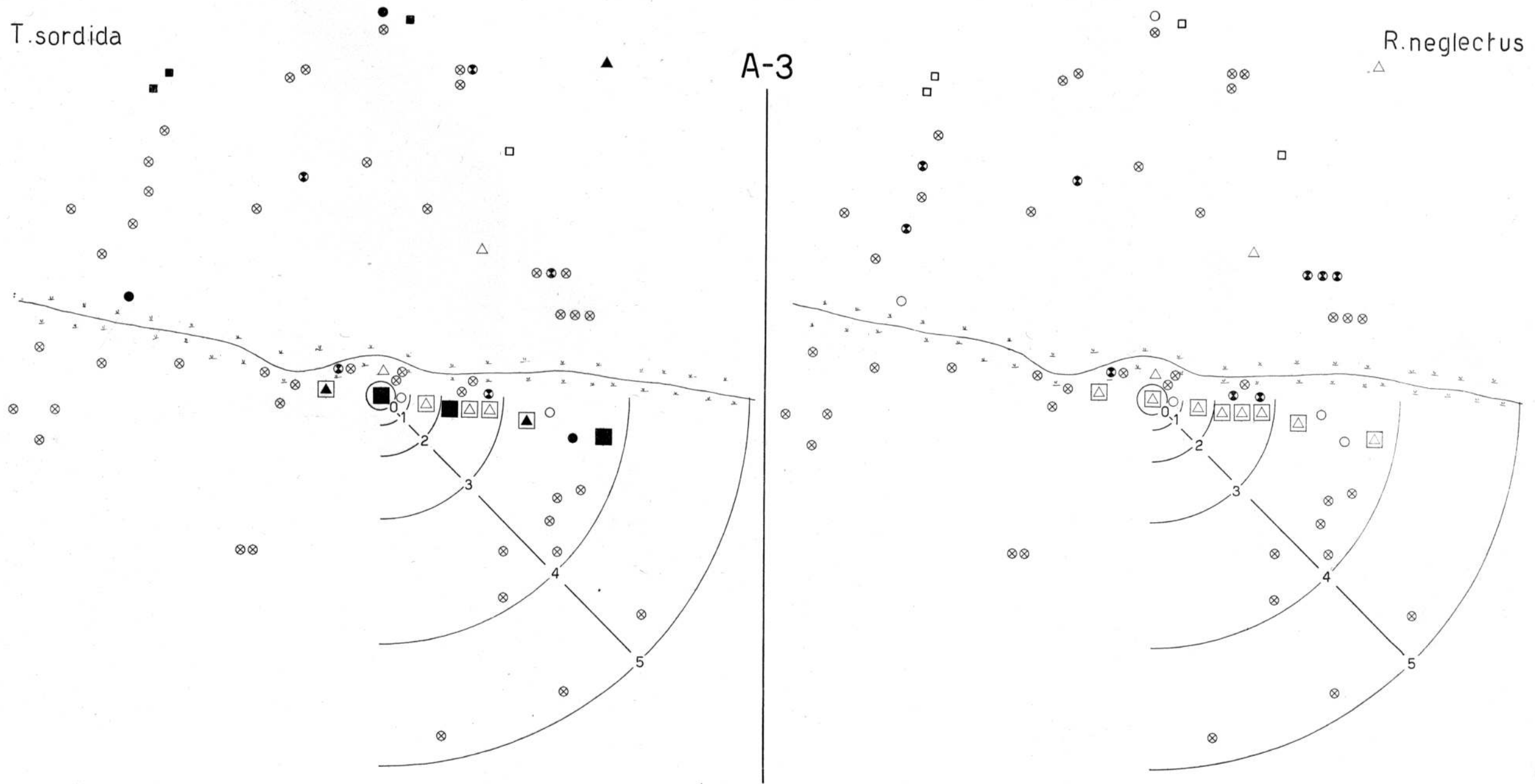


TABELA 1

Resultados quantitativos das coletas de *Triatoma sordida* e *Rhodnius neglectus* na área A1

Unidade	Ecótopos			<i>T. sordida</i>			<i>R. neglectus</i>		
	Tipo	N.	+	NF	AD	Total	NF	AD	Total
0	Casas	1	1	27	7	34	—	—	—
	Anexos	7	2	84	2	86	—	—	—
1	Cêrcas	2	—	—	—	—	—	—	—
	Palmeiras	2	1	—	—	—	1	1	2
	Árvores secas	3	3	17	—	17	—	—	—
2	Casas	1	1	10	2	12	—	—	—
	Anexos	7	7	156	12	168	3	—	3
	Cêrcas	3	3	14	1	15	—	—	—
	Árvores secas	1	1	24	3	27	—	—	—
3	Cêrcas	1	1	3	—	3	—	—	—
	Palmeiras	4	2	—	—	—	10	8	18
	Árvores secas	1	1	7	—	7	—	—	—
4	Casas	8	5	11	—	11	—	—	—
	Anexos	25	17	81	10	88	—	—	—
	Cêrcas	11	2	4	—	4	—	—	—
	Palmeiras	28	14	5	2	7	116	49	165
	Árvores secas	7	3	6	1	7	—	—	—
	Outros	8	1	1	—	1	—	—	—
5	Cêrcas	4	3	5	—	5	—	—	—
	Palmeiras	19	3	2	—	2	6	8	14
	Árvores secas	5	2	3	—	3	—	—	—
Total		148	73	460	40	497	136	66	202

N = número de ecótopos; NF = ninfas; AD = adultos.

TABELA 2

Resultados quantitativos das coletas de *Triatoma sordida* e *Rhodnius neglectus* na área A2

Unidade	Ecótopos			<i>T. sordida</i>			<i>R. neglectus</i>		
	Tipo	N.	+	NF	AD	Total	NF	AD	Total
0	Casas	1	1	1	—	1	—	—	—
	Anexos	11	7	28	4	32	—	—	—
	Palmeiras	1	—	—	—	—	—	—	—
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	Palmeiras	13	3	—	—	—	2	11	13
3	Casas	1	—	—	—	—	—	—	—
	Anexos	5	—	—	—	—	—	—	—
	Palmeiras	5	1	—	—	—	1	3	4
	Árvores secas	2	2	13	2	15	—	—	—
	Outros	2	2	2	—	2	—	—	—
4	Casas	1	1	—	1	1	—	—	—
	Anexos	7	4	7	2	9	2	1	3
	Cêrcas	2	2	4	1	5	—	—	—
	Palmeiras	31	6	—	2	2	6	12	18
	Árvores secas	2	2	1	1	2	—	—	—
	Outros	2	2	1	1	2	—	—	—
5	Casas	1	1	23	2	25	—	—	—
	Anexos	6	6	162	17	179	1	—	1
	Cêrcas	1	1	8	—	8	—	—	—
	Palmeiras	8	1	2	1	3	—	—	—
	Árvores secas	3	1	5	—	5	—	—	—
Total		105	43	257	34	291	12	27	39

N = número de ecótopos; NF = ninfas; AD = adultos.

TABELA 3

Resultados quantitativos das coletas de *Triatoma sordida* e *Rhodnius neglectus* na área A3

Unidade	Ecótopos			<i>T. sordida</i>			<i>R. neglectus</i>		
	Tipo	N.	+	NF	AD	Total	NF	AD	Total
0	Casas	1	1	3	—	3	—	—	—
	Anexos	5	2	98	4	102	—	—	—
1	Cêrcas	1	—	—	—	—	—	—	—
	Palmeiras	2	—	—	—	—	—	—	—
	Arvores secas	1	—	—	—	—	—	—	—
2	Casas	2	1	1	1	2	—	—	—
	Anexos	1	—	—	—	—	—	—	—
	Palmeiras	2	1	3	1	4	22	1	23
	Outros	1	—	—	—	—	—	—	—
3	Casas	3	1	8	4	12	—	—	—
	Anexos	9	2	6	—	6	—	—	—
	Palmeiras	6	2	1	—	1	3	—	3
	Outros	1	—	—	—	—	—	—	—
4	Casas	2	2	8	1	9	—	—	—
	Anexos	9	6	375	43	418	—	—	—
	Cêrcas	2	1	1	—	1	—	—	—
	Palmeiras	28	2	1	1	2	18	15	43
	Arvores secas	1	—	—	—	—	—	—	—
	Outros	1	—	—	—	—	—	—	—
5	Cêrcas	1	1	—	1	1	—	—	—
	Palmeiras	20	3	—	1	1	3	2	5
	Outros	1	—	—	—	—	—	—	—
Total		100	25	505	57	562	46	18	74

N. = número de ecótopos; NF = ninfas; AD = adultos.

FORATTINI, O. P. et al. — Aspectos ecológicos da tripanossomose americana. II — Distribuição e dispersão local de triatomíneos em ecótopos naturais e artificiais. *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 5:163-91, 1971.

TABELA 4

Distribuição de *T. sordida* nos ecótopos da área A1

Unidade	N.º de ecótopos	N.º de triatomíneos			Densidade p/Ecótopo			N.º de triatomíneos padronizados para 24 ecótopos
		NF	AD	Total	NF	AD	Total	
0	8	111	9	120	13,8750	1,1250	15,0	360,0
1	7	17	—	17	2,4285	—	2,4285	58,3
2	12	204	18	222	17,0	1,5	18,5	444,0
3	5	10	—	10	2,0	—	2,0	48,0
4	87	108	13	121	1,2413	0,4494	1,3908	33,3
5	28	8	—	8	0,2857	—	0,2857	6,8
<b>Total</b>	<b>147</b>	<b>458</b>	<b>40</b>	<b>498</b>	<b>3,1156</b>	<b>0,2721</b>	<b>3,3877</b>	<b>950,4</b>

NF = ninfas; AD = adultos.

TABELA 5

Distribuição de *R. neglectus* nos ecótopos da área A1

Unidade	N.º de ecótopos	N.º de triatomíneos			Densidade p/Ecótopo			N.º de triatomíneos padronizados para 24 ecótopos
		NF	AD	Total	NF	AD	Total	
0	8	—	—	—	—	—	—	—
1	7	1	1	2	0,1428	0,1428	0,2857	6,9
2	12	3	—	3	0,25	—	0,25	6,0
3	4	10	8	18	2,5	2,0	4,5	108,0
4	87	116	49	165	1,3333	0,5632	1,8965	45,5
5	34	6	8	14	0,2352	0,1764	0,4117	9,9
<b>Total</b>	<b>152</b>	<b>136</b>	<b>66</b>	<b>202</b>	<b>0,8947</b>	<b>0,4342</b>	<b>1,3289</b>	<b>176,3</b>

NF = ninfas; AD = adultos.

FORATTINI, O. P. et al. — Aspectos ecológicos da tripanossomose americana. II — Distribuição e dispersão local de triatomíneos em ecótopos naturais e artificiais. *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 5:163-91, 1971.

TABELA 6

Distribuição de *T. sordida* nos ecótopos da área A2

Unidade	N.º de ecótopos	N.º de triatomíneos			Densidade p/Ecótopo			N.º de triatomíneos padronizados para 15 ecótopos
		NF	AD	Total	NF	AD	Total	
0	13	29	4	33	2,2307	0,3076	2,5384	33,5
1	—	—	—	—	—	—	—	—
2	13	—	—	—	—	—	—	—
3	15	15	2	17	1,0	0,1333	1,1333	17,0
4	45	13	8	21	0,2888	0,1777	0,4666	7,0
5	19	200	20	220	10,5263	1,0526	11,5789	173,7
<b>Total</b>	<b>105</b>	<b>257</b>	<b>34</b>	<b>291</b>	<b>2,4476</b>	<b>0,3238</b>	<b>2,7714</b>	<b>231,2</b>

NF = ninfas; AD = adultos.

TABELA 7

Distribuição de *R. neglectus* nos ecótopos da área A2

Unidade	N.º de ecótopos	N.º de triatomíneos			Densidade p/Ecótopo			N.º de triatomíneos padronizados para 15 ecótopos
		NF	AD	Total	NF	AD	Total	
0	13	—	—	—	—	—	—	—
1	—	—	—	—	—	—	—	—
2	13	2	11	13	0,1538	0,8461	1,0	15,0
3	15	1	3	4	0,2	0,0666	0,2666	4,0
4	45	8	13	21	0,1777	0,2888	0,4666	7,0
5	19	1	—	—	0,0526	—	0,0526	0,8
<b>Total</b>	<b>105</b>	<b>12</b>	<b>27</b>	<b>39</b>	<b>0,2571</b>	<b>0,1142</b>	<b>0,3714</b>	<b>26,8</b>

NF = ninfas; AD = adultos.



TABELA 8

Distribuição de *T. sordida* nos ecótopos da área A3

Unidade	N.º de ecótopos	N.º de triatomíneos			Densidade p/Ecótopos			N.º de triatomíneos padronizados para 19 ecótopos
		NF	AD	Total	NF	AD	Total	
0	6	101	4	105	16,8333	0,6667	17,50	332,5
1	4	—	—	—	—	—	—	—
2	6	4	2	6	0,6667	0,3333	1,0	19,0
3	19	15	4	19	0,7894	0,2105	1,0	19,0
4	43	385	45	430	8,9534	1,0465	10,0	190,0
5	22	—	2	2	—	0,0909	0,0909	1,7
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>505</b>	<b>57</b>	<b>562</b>	<b>5,05</b>	<b>0,57</b>	<b>5,62</b>	<b>562,2</b>

NF = ninfas; AD = adultos.

TABELA 9

Distribuição de *R. neglectus* nos ecótopos da área A3

Unidade	N.º de ecótopos	N.º de triatomíneos			Densidade p/Ecótopos			N.º de triatomíneos padronizados para 19 ecótopos
		NF	AD	Total	NF	AD	Total	
0	6	—	—	—	—	—	—	—
1	4	—	—	—	—	—	—	—
2	6	22	1	23	3,6667	0,1667	3,8333	72,8
3	19	3	—	3	0,1578	—	0,1578	3,0
4	43	18	15	43	0,4186	0,3488	1,0	19,0
5	22	3	2	5	0,1363	0,0909	0,2272	4,3
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>46</b>	<b>18</b>	<b>74</b>	<b>0,46</b>	<b>0,18</b>	<b>0,74</b>	<b>99,1</b>

NF = ninfas; AD = adultos.

TABELA 10

Índice de Morisita, padronizado para número de ecótopos iguais em cada unidade, e unidades amostrais preferidas nas três áreas de estudo

Áreas de estudo	Espécie	Índice de Morisita		Unidades preferidas		Ecótopos mais habitados
		I <sub>0</sub>	I <sub>1</sub> *	1*	2*	
A1	<i>T. sordida</i>	2,21	2,21	2	0	Unidade 2: casas e anexos Unidade 0: casas e anexos
	<i>R. neglectus</i>	2,67	2,67	3	4	Unidade 3: palmeiras Unidade 4: palmeiras
A2**	<i>T. sordida</i>	2,95	2,96	5	0	Unidade 5: casas e anexos Unidade 0: casas e anexos
	<i>R. neglectus</i>	1,91	1,88	2	4	Unidade 2: palmeiras Unidade 4: palmeiras
A3	<i>T. sordida</i>	2,79	2,78	0	4	Unidade 0: casas e anexos Unidade 4: casas e anexos
	<i>R. neglectus</i>	3,45	3,48	2	4	Unidade 2: palmeiras Unidade 4: palmeiras

\* — Índice arredondado, ver texto.

\*\* — Para efeito de cálculo dos índices, a área A2 foi considerada como tendo 5 unidades, visto que a número 1 não continha ecótopos.