**Universidade de São Paulo
Faculdade de Saúde Pública
Departamento de Epidemiologia**

**ESTUDOS SOBRE DOMICILIAÇÃO ESPONTÂNEA EM GALINHEIROS
EXPERIMENTAIS POR POPULAÇÃO SILVESTRE DE TRIATOMÍNEOS
NO MUNICÍPIO DE ARARAQUARA, SÃO PAULO, NO PERÍODO DE
XI/1998 A III/2002”.**

WALTER CERETTI JUNIOR

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO
APRESENTADA AO DEPARTAMENTO DE
EPIDEMIOLOGIA DA FACULDADE DE
SAÚDE PÚBLICA DA UNIVERSIDADE DE
SÃO PAULO PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO
DE "MESTRE EM SAÚDE PÚBLICA".

ORIENTADOR: PROF. TIT. JOSÉ M. S. BARATA

**SÃO PAULO
2003**

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, por processos fotocopadores.

Assinatura:

Data:

Dedicatória:

*Às minhas adoráveis:
Esposa Vera e Filha
Paula.
Aos meus pais:
Walter e Walderez
A Deus.*

AGRADECIMENTOS:

Ao Prof. Titular José Maria Soares Barata, pela orientação e zelosa amizade, que tanto me incentivaram para realização deste trabalho.

À Profa. Dr. Nilza Nunes da Silva do Departamento de Epidemiologia desta Faculdade pela colaboração e auxílio na análise estatística, decisivos para a conclusão deste trabalho.

Ao Dr. Oswaldo Paulo Forattini pelas sugestões e incentivo dados a esta dissertação

Ao Dr. João Aristeu da Rosa do Departamento de Parasitologia da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da UNESP - Araraquara, pela amizade e sugestões que contribuíram para realização deste.

Ao Prof. Associado Delsio Natal pelo incentivo e amizade destes tantos anos de convívio.

Ao companheiro Paulo Roberto Urbinatti, Biólogo do Departamento de epidemiologia da FSP/USP, pelo apoio e incentivo nas horas mais difíceis da realização deste trabalho.

Ao companheiro Marcos Takashi Obara, Biólogo Pós-graduando do Departamento de Epidemiologia da FSP/USP, pelo apoio incentivo devotados na elaboração desta dissertação

Ao grande amigo Dr. Lisardo Osorio Quintero, pela estima e companheirismo destes anos.

Ao Biólogo Alberto Ricardo Papa pelo incentivo na elaboração deste trabalho.

Aos companheiros João Luis Molina Gil e João da Nobrega do Insetário do Serviço Especial de Saúde de Araraquara, pelo auxílio nos trabalhos de campo determinantes para a realização desta dissertação.

Ao companheiro Olívio Lobatto do Serviço Especial de Saúde de Araraquara, pela atenciosa colaboração todas as vezes que dela necessitamos.

À grande amiga Ana Maria Marassá e à jovem Flavia Barata pela motivação e auxílios prestados.

À amiga Elisabete Regina Forte Garcia dos Santos secretária da CPG-HEP pelas orientações quanto aos trâmites necessários à apresentação desta pesquisa.

Ao companheiro Rodrigo Alexandre Sportello, técnico em informática do Depto. de Epidemiologia da FSP/USP, por todas as vezes em nos prestou auxílio durante a edição desta dissertação.

Aos funcionários da Assessoria Acadêmica pela dedicação e carinho com que nos auxiliaram durante a execução desta dissertação.

Enfim, a todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para a conclusão deste trabalho.

RESUMO

Ceretti Junior W. **Estudos sobre Domiciliação Espontânea em Galinheiros Experimentais por Populações Silvestres de Triatomíneos no Município de Araraquara, São Paulo, no Período de XI/1998 a III/2002.** São Paulo; 2002.

[Dissertação de Mestrado – Faculdade de Saúde Pública da USP].

Objetivos: Realizou-se estudos de dinâmica populacional de colônias de *Panstrongylus megistus* Burmeister, 1835 (Hemíptera: Reduviidae) espontaneamente estabelecida em Galinheiro Experimental (GE). Interpretou-se as correlações entre os fatores climáticos e os dados populacionais observados. **Métodos:** Pesquisou-se população triatomínica espontaneamente instalada em GE localizado no Sítio Carandá, Araraquara-SP, Brasil no período de novembro de 1998 a março de 2002. Através de revisões sistemáticas, marcação do dorso, soltura e recaptura; estudo da dinâmica populacional foi procedido pela análise das distribuições das frequências de insetos de Kiritani-Nakasuji e pelo uso do índice de correlação linear de Pearson aplicado aos dados climáticos e populacionais. **Resultados:** Obteve-se colonização espontânea do GE por *Panstrongylus megistus*. O tamanho da população variou de 19 a 208 indivíduos. Maior presença de ninfas nos períodos de inverno e verão e de adultos durante a primavera e outono; as fêmeas permaneceram mais tempo no abrigo que os machos; estes estiveram em maior número na maior parte das revisões (razão de sexo = 1,22). O ciclo de desenvolvimento completo de ninfa I-adulto foi 540 dias, a sobrevivência diária para todos os estádios foi de 0,9975 e a sobrevivência total foi de 0,2573; não houve correlação significativa entre os dados populacionais e os fatores climáticos segundo índice de correlação linear de Pearson ($r = 0,1780$ para temperatura e r

= 0,1078 para pluviosidade). **Conclusões:** Os GEs constituem ferramenta bastante útil para estudos ecológicos de triatomíneos; as colônias desenvolvidas em ecótopos artificiais por *P. megistus* são estáveis; disponibilizou-se dados relativos a estudos anteriores; são necessários novos estudos para esclarecer melhor o comportamento de domiciliação dessa espécie que é **K-estrategistas** conforme RABINOVICH, 1972

Descritores: Triatominae, galinheiros experimentais, *Panstrongylus megistus*, ecologia, dados populacionais.

SUMMARY

Studies on spontaneous domiciliation in experimental chickens houses for wild populations of triatomines in the municipal district of Araraquara, São Paulo, in the period of XI/1998 III/2002.

Objective: Studies of the dynamic of population, of colonies of *Panstrongylus megistus* Burmeister, 1835 (Hemiptera:Reduviidae) spontaneously established in chickens houses (CH) was accomplished. The correlation between climate factors and population data observed were interpreted. **Method:** The population of Triatominae spontaneously established in a chicken house of the ranch Carandá, Araraquara, SP, Brazil in the period of November of 1998 to March of 2002. Was researched by systematic revisions, dorsum markings, release and recapture; the study of the dynamic of the population was proceeded by the Kiritani-Nakasuji method for analysing of the insects stage-frequency data and by the Pearson's linear correlation index applied to climatic and population data. **Results:** A spontaneous colonisation of the chicken house by *Panstrongylus megistus* was obtained. The size of the population varied from 19 to 208 individual. The greatest presence of nymphs was in the winter and summer time and the great presence of adults was during spring and fall; the females stayed more time in the shelter than the males; those ones were in the greatest number in the majority of the revisions (Sex ratio =1,22). The cycle of the development from nymph I to adult was 540 days, the daily survival for all stages was 0,9975 and the total survival was 0,2573; and according to the Pearson's linear correlation index, it had not significant correlation between

population data and climate factors ($r = 0,1780$ for temperature and $r = 0,1078$ for rainfall). **Conclusion:** The chicken house constitute a useful tool for ecological studies of Triatominae, the colonies of *Panstrongylus megistus* which are developed in artificial ecotopes are stable, data from previous studies was disposed and new researches are necessary to better clarify the dwelling behaviour of this specie, that according to RABINOVICH, 1972 is **K- strategical**.

Descriptors: Triatominae, chicken houses, *Panstrongylus megistus*, ecology, population data.

ÍNDICE

I. Introdução	1
I.1. Importância Médica dos Triatomíneos	1
I.2. Aspectos Epidemiológicos da Doença de Chagas.	2
I.3. Vias de Transmissão	2
I.4. Ciclos Epidemiológicos da DCH	4
I.5. Posição Sistemática dos Vetores	6
I.6. Biologia e Ecologia de Triatomíneos	7
I.7. Caracteres Morfológicos de Triatomíneos	10
I.8. Distribuição Geográfica dos Vetores	10
I.9. Controle da DCH	11
I.10. Estudos Ecológicos de Vetores da Doença de Chagas com o uso de Galinheiros Experimentais	13
I.11. Emprego de Galinheiros Experimentais em outras áreas de estudo	18
I.11.1. Galinheiros Experimentais em Morretes – PR e Arararaquara – SP	18
I.11.2. Galinheiros Experimentais em Quixeré – CE	20
I.11.3 Galinheiros Experimentais no Sítio Carandá – Araraquara (SP)	22
II. Justificativa	23
III. Objetivos	25
III.1. Objetivos Gerais	25
III.2. Objetivos Específicos	25

IV. Material e Método	26
IV.1. Período de Estudo	26
IV.2. Área de Estudo	26
IV.3. Galinheiro Experimental do Sítio Carandá	29
IV.4. Metodologia	30
IV.4.1. Marcação, soltura e recaptura	30
IV.4.2. Dados populacionais – análise de Kiritani-Nakasuji	31
IV.4.3. Razão de Sexo e proporção sexual	35
IV.4.4. Correlação entre os dados populacionais e os fatores climáticos	
<i>Coeficiente de Correlação de Pearson</i>	35
IV.4.5. Análise de dados	36
V. Resultados	37
V.1. Razão de Sexo e proporção sexual	42
V.2. Taxa de recaptura	44
V.3. Análise dos dados populacionais – Kiritani-Nakasuji	45
V.4. Correlação entre os dados populacionais e os fatores climáticos – <i>Coeficiente de correlação de Pearson</i>	48
V.I. Discussão	49
V.I.I. Conclusões	58
V. Referências Bibliográficas	60

ANEXOS

I. Ficha padrão onde são anotados dados referentes às revisões de Galinheiros Experimentais	A1
II. Tabela 2 - Apresentação dos dados utilizados para o cálculo dos estádios medianos da população de <i>P. megistus</i> espontaneamente desenvolvida no GE Sítio Carandá, Araraquara, São Paulo, no período de 25/11/98 a 19/03/02.	A2
III. Tabela 3 - Estádios medianos de <i>P. megistus</i> calculados por médias móveis segundo FORATTINI (1977c) no GE Sítio Carandá, Araraquara-SP, no período de 25/11/98 a 19/03/02. Apresenta também os dados utilizados determinação do Gráfico 5 e conseqüentemente das Ai.	A3
IV. Cálculo das áreas (Ai) sob a curva de tendência dos estádios medianos determinada por médias móveis (Gráfico 5) segundo CLAUDIO E MARINS (1989).	A4
V. Tabela 5 - Frequências absolutas e percentuais de adultos e ninfas de <i>P. megistus</i> , segundo revisão no GE Sítio Carandá, Araraquara-SP, no período de 25/11/1998 a 19/03/2002.	A5
V.I. Tabelas referentes ao Galinheiro do Sítio Carandá no período de 25/11/89 a 10/02/98.	A6
V.II. Tabelas referentes ao projeto “Estudo da capacidade de domiciliação de cepas domiciliadas e silvestres de <i>P. megistus</i> (Hemiptera: Reduviidae) sob a ação ambiental de ecossistemas do Planalto e Serra do Mar”	A7
V.III. Tabelas referentes ao projeto “Estudo sobre o desenvolvimento da domiciliação triatomínea em centro de endemismo de <i>Triatoma brasiliensis</i> e <i>T. pseudomaculata</i> ” ..	A8

I. INTRODUÇÃO

I.1 Importância Médica dos Triatominae

Os insetos da subfamília Triatominae (Hemiptera: Reduviidae) inserem-se no contexto da Entomologia Médica pelo seu papel como vetores da tripanossomíase americana (TA), cujo aspecto mais relevante é a doença de Chagas (DCH) que consiste em uma patologia parasitária em que o agente etiológico é um protozoário flagelado Kinetoplastida denominado *Trypanosoma cruzi* (CHAGAS 1909; DIAS 2000; WHO 1991).

Essa morbidade, endêmica em extensa área da América Latina situada entre o Norte do México e o Sul da Argentina na província de Chubut (Fig. I), foi estudada e descrita por Carlos Chagas em 1909, no município de Lassance, Minas Gerais, Brasil, (CHAGAS 1909; WHO, 1991; DIAS 2000).

Fig. I - Distribuição Geográfica da DCH no Mundo. (Fonte: OMS 1996 e Dias 2000. Adaptado).

I.2. Aspectos epidemiológicos da Doença de Chagas

Apesar de Carlos Chagas, na época de sua descoberta, já haver alertado para a necessidade de profilaxia da “nova” nosologia e, salientado a sua importância como problema de Saúde Pública (CHAGAS 1911) a DCH constitui, ainda em nossos dias, um dos grandes desafios à Saúde na América Latina, com incidência estimada ao redor de 16 a 18 milhões de chagásicos e perto de 90 milhões vivendo em condições de risco (WHO 1991; SCHOFIELD 1994; DIAS 1992, 2000; AKHAVAN 1998).

No Brasil estima-se que 3 a 4 milhões de indivíduos estejam infectados e que ocorram cerca de 20.000 casos novos ao ano. Esse mal representou, entre os anos de 1980/1990 a terceira causa de óbitos (13,5%) dentre as enfermidades infecciosas e parasitárias, com registro de aproximadamente 6000 óbitos/ano (WHO 1991; DIAS 1992, 2000; SCHOFIELD 1994; SILVEIRA E REZENDE, 1994; AKHAVAN 1998; FNS 1999).

O Banco Mundial mediu, para o ano de 1993, em termos de anos de vida ajustados à incapacitação (AVAI), o ônus produzido por diversas enfermidades transmissíveis endêmicas na América Latina. Embora, os valores obtidos para DCH ficassem a baixo dos da malária e esquistossomose, o custo do mal de Chagas só foi superado pelo conjunto das doenças respiratórias e da SIDA (SCHMUNIS 2000; SCHOFIELD 1994; SILVEIRA 2000).

I.3. Vias de transmissão da DCH

A doença primitivamente uma zoonose silvestre passou a se constituir em problema de patologia humana, uma antropozoonose, a partir da domiciliação dos vetores deslocados de seus ecótopos silvestres originais pela ação antrópica. A

domiciliação do vetor está relacionada com a forma de ocupação dos espaços naturais determinada por fatores de ordem política, econômica e sociais entre esses, as relações de trabalho, tipo de moradia humana que possibilita abrigo e oferta alimentar para os triatomíneos, bem como o grau de antropofilia característico de cada espécie vetora (DIAS e DIAS, 1979; FORATTINI 1980; SILVA 1980; SILVEIRA 2000).

O processo de domiciliação dá-se basicamente nas áreas rurais e periurbanas, justamente, as que apresentam os mais baixos índices sócio-econômicos e educacionais fazendo com que a distribuição espacial da DCH esteja condicionada não só pela extensão da distribuição geográfica dos vetores, mas pela pobreza e desinformação o que para DIAS (2000) são “expressões da precária situação de sobrevivência das populações humanas que vivem sob risco” (CALDAS JUNIOR 1980; SILVA 1980; DIAS 1987, 2000, 2001; SILVEIRA e VINHAES, 1998; MONCAYO 1999).

O *T. cruzi* é transmitido naturalmente ao homem e outros mamíferos por meio da contaminação da pele ou mucosas pelas fezes dos vetores infectados, que durante o repasto sanguíneo evacuam próximo ao local da picada. Porém, esses organismos podem também, infectar-se pela ingestão de insetos, de suas fezes, ou de alimentos contaminados com o parasito. Muitos autores admitem que a via oral descrita aqui constitui a forma mais primitiva e comum de transmissão da doença nos ambientes silvestres e entre os mamíferos domésticos ou domiciliados (CHAGAS 1909; ZERPA e YÉPES, 1967; LENT e WIGODZINKY 1979; FORATTINI 1980; WHO 1991; DIAS 2000; SCHOFIELD 2000).

A transmissão vetorial na extensa área endêmica conhecida é responsável por taxas de infecção que variam entre 80% e 90% dos totais encontrados para DCH constituindo-se na principal via de circulação do parasito (DIAS e SCHOFIELD, 1999).

No entanto, as transformações econômico-sociais, ocorridas nos últimos anos nas regiões endêmicas, alteraram o quadro epidemiológico tradicional da doença transformando-a em uma infecção urbana que pode ser transmitida por via transfusional, uma vez que algo em torno de 60% das populações latino-americanas passaram a viver em cidades (ROCHA E SILVA, et al., 1998; MONCAYO 1999; SCHMUNIS 2000).

A transmissão transfusional já foi considerada um grande problema, a segunda mais importante via de transmissão da DCH, principalmente nos centros urbanos responsável entre 5 a 20% da circulação do *T. cruzi*. É ainda um grande problema em países como a Bolívia cuja região de Santa Cruz de La Sierra, apresenta prevalência da doença em torno de 50% da população (ROCHA E SILVA, et al., 1998; MONCAYO 1999; SCHMUNIS 2000).

Entre outras formas de transmissão da doença de Chagas podemos citar ainda: a infecção congênita, acidentes de laboratório ou hospitalares, os transplantes de órgãos e a via sexual (WHO 1991; DIAS 2000).

I.4. Ciclos epidemiológicos da DCH

Podemos distinguir neste panorama, dois ciclos básicos:

O **ciclo silvestre** que ocorre nos ecossistemas primitivos, com características eminentemente enzoóticas, estabeleceu-se em nosso continente a milhões de anos.

Nesse, o parasito circula entre os vetores e uma gama enorme de vertebrados silvestres de pequeno e médio porte que se constituem em seus reservatórios naturais. Existe uma extensa lista de trabalhos que relacionam os triatomíneos às suas fontes primárias de alimentação. E o **ciclo doméstico**, como visto, próprio das regiões rurais e periurbanas tem o homem e seus animais domésticos como reservatórios finais do *T. cruzi*. Publicações recentes mostram que esse ciclo já estava estabelecido em épocas pré-colombianas como mostram os resultados obtidos por meio de PCR (Polymerase Chain Reaction) em tecidos mumificados de mais de 2000 anos de idade (BARRETTO 1979, 1985; LAINSON et al., 1979; ROTHHAMMER 1985; SCHENONE et al., 1985; DIAS 2000; FERREIRA et al., 2000).

O ciclo doméstico adquiriu ênfase, por meio das alterações demográficas e ecológicas motivadas pela errática ocupação do solo e a colonização desprogramada introduzidas pelos colonizadores portugueses e espanhóis (BARRETTO 1979, DIAS 2000).

Autores como CARCAVALLO (1985, 1995), FORATTINI (1980) MORENO e CARCAVALLO (1999) consideram ainda, um terceiro ciclo intermediário ou **peridomiciliar**, que relaciona o parasito, os vetores e os reservatórios silvestres sinantrópicos (gambás, por exemplo) ao homem e seus animais domésticos. Esses animais, quando infectados, em suas visitas às moradias humanas, podem carregar os vetores (ou ovos destes), servir de fonte alimentar aos vetores domiciliados ou, ainda, transmitir o *T. cruzi*, através da alimentação. Porém, é de nosso entendimento, seguir o proposto por BARRETTO (1979, 1985) e admitir esse ciclo como parte integrante do ciclo doméstico.

I.5. Posição Sistemática dos Vetores

Considera-se atualmente, a subfamília Triatominae composta por cerca de 137 espécies distribuídas em 6 tribos divididas em 19 gêneros (quadro I). Destes os mais importantes para a Saúde Pública são aqueles que apresentam espécies com algum grau de domiciliação ou sinantropia, tais como, os gêneros *Triatoma*, *Panstrongylus* e *Rhodnius*. Nesses destacam-se as espécies como *T. infestans*, *R. prolixus*, *T. dimidiata*, ou mesmo, *P. megistus* e *Triatoma brasiliensis* vetores comprovados na América Latina (BARRETTO 1976; ZELEDON e RABINOVICH 1981; CARCAVALLO et al., 2000, 2001; SCHOFIELD 2000; SILVEIRA 2000; GALVÃO et al. 2002; HYPSE et al. 2002; GALVÃO et al. 2003).

Tabela 1 - Tribos e gêneros reconhecidos com respectivos números de espécies em Triatominae.

Tribo	Gêneros e número de espécies
ALBERPROSENINI	1- <i>Alberprosenia</i> (2 spp.)
BOLBODERINI	2- <i>Belminus</i> (6 spp.)
	3- <i>Bolbodera</i> (1 sp.)
	4- <i>Microtriatoma</i> (2 spp.)
	5- <i>Parabelminus</i> (2 spp.)
CAVERNICOLINI	6- <i>Cavernicola</i> (2 spp.)
	7- <i>Torrealbaia</i> (1 sp.)
RHODNINI	8- <i>Psammolestes</i> (3 spp.)
	9- <i>Rhodnius</i> (16 spp.)
LINSHCOSTEUSINI*	10- <i>Linshcosteus</i> (6 spp.)
TRIATOMINI	11- <i>Dipetalogaster</i> (1 sp.)
	12- <i>Eratyrus</i> (2 spp.)
	13- <i>Hermanlenticia</i> (1 sp.)
	14- <i>Meccus</i> (6 spp.)*
	15- <i>Mepraia</i> (2 spp.)
	16- <i>Nesotriatoma</i> (3 spp.)
	13- <i>Panstrongylus</i> (13 spp.)
	14- <i>Paratriatoma</i> (1 sp.)
	19- <i>Triatoma</i> (67 spp.)

Fonte: Schofield, C.J., 1994; 2000, Carcavallo et alli, 1999, Carcavallo et alli, 2000b*, Hypsa et alli, 2002**; Galvão et alli, 2003.

*Carcavallo et al. 2000b, propõem a criação da Tribo Linshcosteusini e a revalidação do Gênero *Meccus*. **Hypsa et al., 2002 propõem a revalidação do Gênero *Nesotriatoma*.

I.6. Biologia e Ecologia de Triatomíneos

Como os demais Hemíptera os triatomíneos apresentam metamorfose incompleta (hemimetabolia), o ciclo de vida envolve 5 estádios ninfais anteriores à fase adulta ou imago. Nesses insetos a duração média do ciclo de vida é de dois anos enquanto que a evolução de ovo a ovo, em condições de laboratório, ocorre em um período médio de 3 a 15 meses dependendo da espécie. De maneira geral os triatomíneos são altamente prolíferos (LENT e WIGODZINSKY, 1979; CANALE et al., 1999).

Os triatomíneos são insetos noturnos o que lhes é vantajoso quanto aos seus predadores naturais, em geral de hábitos diurnos. São insetos lentos, de vôo difícil e, adaptados a viver associados com diversos vertebrados utilizando-se desses como fonte alimentar e de seus ninhos como abrigo onde, geralmente, formam colônias pouco populosas, com no máximo algumas centenas de indivíduos (LENT e WYGODZINSKY, 1979; SCHOFIELD, 1999).

A subfamília distingue-se dos outros Reduviidae principalmente pelo hábito alimentar de seus membros que são insetos hematófagos estritos, ou obrigatórios, em todas as fases da vida e que possuem grande resistência ao jejum (LENT e WYGODZINSKY, 1979, SCHOFIELD, 2000).

Cabe aqui assinalar as exceções ao hematofagismo estrito, observadas, em condições de laboratório, para espécies como *T. rubrovaria* que, alimentam-se tanto de sangue de ratos quanto de hemolinfa de aranhas, bichos-da-seda ou baratas (ABALOS e WYGODZINSKY, 1951; LENT e WYGODZINSKY, 1979; MILES 1981; JURBERG e LOROSA, 1999; LOROSA 2000; SCHOFIELD, 2000), *T. circummaculata* que pode completar inteiramente o ciclo de vida com sangue de

vertebrado ou hemolinfa de baratas (LOROSA et al., 2000) e *Eratyrus mucronatus* cujas ninfas jovens parecem “preferir” alimentar-se em invertebrados enquanto as ninfas “velhas” e as imagos em sangue de vertebrados (LENT e WYGODZINSKY, 1979; MILES 1981; SCHOFIELD 2000).

Podemos referir-nos ainda, ao fenômeno denominado por RYCKMAN (1951) cleptohemodeipnonismo, uma forma de canibalismo, na qual, ninfas jovens de triatomíneos, mantidas em laboratório, não podendo alimentar-se em vertebrados o fazem diretamente a partir do sangue ingurgitado das ninfas alimentadas.

Nesse aspecto SANDOVAL et al. (2000) demonstraram que algumas espécies de triatomíneos podem ser preferencialmente cleptohemodeipnóicas ao observar tal comportamento em *Belminus herreri* adquirindo sua dose de sangue em *Rhodnius prolixus* recentemente ingurgitados.

Tais observações sugerem ainda, que a subfamília desenvolveu a hematofagia recentemente e que para algumas espécies esse hábito esta ainda em desenvolvimento (SCHOFIELD 2000).

Diferentes autores concordam que tanto a hematofagia obrigatória como a capacidade de colonizar ninhos de vertebrados, incluindo-se aqui a adaptação à moradia humana denominada sinantropia ou simplesmente, domiciliação devem ser encaradas como extensões do caminho evolutivo desses vetores que vai do predador de vida livre, **r-estrategista** para o hematófago estrito, **K-estrategista** (RABINOVICH 1972; SCHOFIELD 1988, 1994, 2000; CARCAVALLO et al., 1999b; SCHOFIELD et al.; 1999).

Quanto a essa categorização é importante salientar que os **r-estrategistas** estão adaptados a habitats pouco estáveis em que as mudanças climáticas e alterações

na oferta de alimento ocorrem rapidamente por isso, a estratégia de sobrevivência desses organismos tem ênfase na rapidez de desenvolvimento e reprodução, nos **K-estrategistas** a estratégia de sobrevivência está associada à capacidade do micro-habitat do hospedeiro que permanece estável durante longo tempo sendo pouco dependentes das intempéries acima (REMMERT 1982).

Para RABINOVICH (1972) os triatomíneos estão incluídos entre os **K-estrategistas** por possuírem as seguintes características: (1) a taxa de crescimento populacional é muito baixa comparada a de outros insetos; (2) a longevidade média observada é relativamente alta; (3) capacidade de dispersão é aparentemente baixa, pois esses insetos tendem a manter-se próximos à fonte alimentar e (4) por apresentarem grande resistência ao jejum.

Para SCHOFIELD (1988, 2000 a,b), SCHOFIELD et al. (1999) e CARCAVALLO et al. (2000 a,b) a subfamília teria origem polifilética derivada de várias linhagens de reduviídeos que se adaptaram primeiro como predadores de ninhos e abrigos, passando por fases de hematofagia facultativa até a hematofagia obrigatória, associando-se com uma grande variedade de vertebrados e aos seus habitats. Desta forma, a evolução desses insetos é parte de um processo que envolveu adaptações morfológicas, fisiológicas, ecológicas e demográficas associadas a três fatores chaves: (1) exploração do sangue do vertebrado como fonte alimentar; (2) adaptação ao ambiente do hospedeiro e (3) dependência progressiva do hospedeiro como meio de dispersão passiva. Esse processo implica em especializações e simplificações, isto é, mutações genéticas, que acabam sendo refletidas pelo fenótipo.

I.7. Caracteres morfológicos de Triatomíneos

A estrutura geral do corpo dos triatomíneos não apresenta diferenças significativas em relação aos demais reduviídeos. Os adultos sempre diferem das ninfas pela presença dos ocelos, pelo desenvolvimento da genitália externa e, na maioria dos casos, por possuírem o desenvolvimento completo das asas. As fêmeas, geralmente maiores que os machos, podem ser reconhecidas por apresentarem o ápice do abdômen truncado, em contraste com o aspecto arredondado característico dos machos. O comprimento total do corpo varia de acordo com a espécie, cerca de 5,0 mm em *Alberprosenia goyovargasi* a menor espécie reconhecida a 44 mm em *Dipetalogaster maxima* até o presente a maior espécie catalogada (LENT e WYGODZINSKY, 1979).

Sem dúvida a característica mais marcante desses reduviídeos está associada ao rostro que se apresenta sempre trisegmentado e voltado para trás quando em repouso, paralelamente abaixo da cabeça com o ápice nunca ultrapassando o par de pernas anteriores. Entre os predadores este órgão geralmente é curvo, já nos triatomíneos, apresenta-se reto e pode ser distendido para frente no momento da alimentação graças a uma articulação membranosa, exclusiva da subfamília Triatominae (COSTA LIMA, 1940; ABALOS e WYGODZINSKY, 1951; LENT e WYGODZINSKY, 1979; SCHOFIELD et al., 1999).

I.8. Distribuição Geográfica dos Vetores

A maioria das espécies de Triatominae ocorrem exclusivamente no Novo Mundo, entre os grandes lagos da América do Norte e o sul da Argentina, abrangendo as latitudes 42N e 46S. Aqui é relevante destacar *Triatoma rubrofasciata*

(De Geer, 1773) espécie tipo do gênero *Triatoma* que é considerada a única espécie cosmopolita da subfamília, outras 7 espécies deste mesmo gênero são encontradas apenas na região oriental e o gênero *Linshcosteus*, atualmente composto por 6 espécies, como o único gênero não encontrado no continente americano, sendo autóctone da Índia, onde, pelo fato de não haver registro da ocorrência de *T. cruzi*, não tem importância para doença de Chagas humana (WEINMAN D et al., 1978; LENT e WYGODZINSKY, 1979; GORLA et al., 1997; CARCAVALLO et al., 2000b; GALVÃO et al. 2002).

I.9. Controle da doença de Chagas

As medidas profiláticas atuais estão basicamente voltadas à transmissão vetorial e transfusional (SILVEIRA e REZENDE 1994).

Sobre a transmissão transfusional, o panorama mudou nos últimos anos, elevando-se o controle dos Bancos de Sangue para cima dos 80 % o que reduziu a mediana dos doadores infectados para algo ao redor de 0,80 %. (DIAS, 2000).

A intervenção sobre o vetor feita com a borrifação sistemática com inseticidas de ação residual há muito mostrou ser meio eficaz de controle de populações triatomíneas (DIAS e PELLEGRINO 1948, FREITAS 1950, COURA et al. 2000).

No Brasil, tais medidas alcançaram redução das populações domiciliadas de *T. infestans* (99,3 %) e de outros vetores secundários como o *T. brasiliensis* (44,4%). Da área endêmica original, que se estendia por treze estados, *T. infestans* encontra-se praticamente eliminado em seis estados. Dessa área que abrangia cerca de 2500 municípios restam apenas focos residuais em pouco mais de 100 distritos.

Os dados sorológicos confirmam também que houve redução da soroprevalência de 3,1 % em 1978 para 1,3 % em 1995 e que a transmissão vetorial primária da doença em crianças 1 a 14 anos está praticamente interrompida (MONCAYO, 1999; SILVEIRA e VINHAES, 1999, COURA et al., 2000, AKHAVAN, 2000).

Além disso, cabe aqui assinalar a concessão dos Certificados de Eliminação da Transmissão Vetorial da Doença de Chagas recebidos pelo Uruguai em 1998 e Chile em 1999, que são frutos da atitude conjunta adotada em 1991, pelos países do Cone Sul e Pacto Andino, para a erradicação das populações domiciliadas de *T. infestans* (SCHOFIELD 2001).

Desta feita, as populações triatomíneas mais altamente domiciliadas, caso do *T. infestans*, *Rhodnius prolixus* e *T. dimidiata*, estão, agora progressivamente controlados por meio da borrifação de inseticidas de ação residual em virtude das ações nacionais, ou regionais projetadas para erradicação das populações domésticas dos mesmos (SCHOFIELD et al., 1999).

Entretanto, acredita-se que a erradicação dessas populações do ambiente domiciliar, a exemplo do ocorrido com o *T. infestans*, no estado de São Paulo em 1989 (ROCHA E SILVA et al. 1998), possa deixar um nicho ecológico vago onde populações autóctones de triatomíneos, como *P. megistus*, *T. brasiliensis* e *T. sordida*, em fase de domiciliação ou silvestres como *T. rubrovaria*, *T. vitteceps*, *R. neglectus* ou *R. nasutus*, possam ocupá-lo. Essas espécies apresentam grande valência ecológica, podendo ocorrer tanto em ambientes domésticos como silvestres, dificultando as medidas de controle por meio de inseticidas que, por não atingirem as

populações silvícolas de vetores, perdem em eficiência (SILVEIRA e REZENDE, 1994).

I.10. Estudos Ecológicos de Vetores da Doença de Chagas com o uso de Galinheiros Experimentais

Um antigo princípio em doenças transmitidas por insetos é que para se combater eficazmente um inseto transmissor, mais conhecido como vetor, há necessidade de se conhecer suas exigências ecológicas (MARSDEN 1980), particularmente importante quando este vetor é domiciliado ou sinantrópico.

Para RABINOVICH (1985), apesar dos esforços e da abundância de estudos que visam esclarecer as exigências ecológicas dos triatomíneos, permanecem ainda lacunas a preencher e muitas evidências a se confirmar para que os nossos conhecimentos a respeito do comportamento desses insetos sejam considerados satisfatórios.

Na tentativa de preencher essas lacunas e de se confirmar tais evidências, muitos pesquisadores, desde os primeiros estudos de Carlos Chagas a respeito da DCH e de seus vetores, vêm estudando inúmeros aspectos da ecologia dos triatomíneos. Uma das abordagens mais pesquisadas tem sido sobre o processo de domiciliação desses insetos. Dessa forma diversas técnicas de estudos ecológicos têm sido aplicadas na pesquisa de populações domiciliadas ou silvestres desses insetos na busca de melhor entendimento desse processo.

Entre tais técnicas, incluem-se a utilização de Galinheiros Experimentais (GEs) como forma de atração para triatomíneos, com intuito de se conseguir a colonização desses ecótopos por populações silvestres desses hemipteras, Este

experimento foi primeiramente preconizado por FREITAS (1963), sendo posteriormente sistematizado por FORATTINI et al.(1969, 1971, 1973).

Os GEs constituem assim, uma das formas de armadilha com isca, apresentando, porém, a condição de oferecer abrigo e alimento permanente, constituindo um micro-habitat estável, favorecendo a instalação de colônias, sobretudo de espécies em processo de domiciliação como *P. megistus*, *T. sordida* ou *T. brasiliensis* entre outras (CARCAVALLO 1985).

Desde a sua sistematização tal metodologia mostrou-se bastante útil tanto como forma de atrair triatomíneos silvestres quanto, de monitorar a capacidade invasiva e de colonização desses ecótopos por esses insetos. Para SCHOFIELD (1994) esta metodologia constitui a melhor maneira de avaliar a capacidade que uma espécie teria para colonizar ecótopos artificiais.

No Brasil, FORATTINI e colaboradores em uma série de mais de vinte artigos intitulados “Aspectos ecológicos da Tripanossomíase Americana” (FORATTINI et al., 1974, 1975, 1977a, 1977b, 1977c, 1977d, 1978, 1979a, 1979b, 1979c, 1983a, 1983b, 1984) estudaram o comportamento dessa parasitose e de seus vetores em áreas com diferentes aspectos epidemiológicos e em distintas fases de controle. Em praticamente todas essas áreas aplicaram a técnica de estudo dos Galinheiros Experimentais, usando-a, não somente para avaliar colonização espontânea nas localidades trabalhadas, mas aplicaram-na para estudos do comportamento de diversas espécies vetoras, inclusive no estudo da dinâmica populacional de espécies exclusivamente domiciliadas como o *T. infestans* ou em diferentes processos de domiciliação como *T. sordida*, *P. megistus* e *R. neglectus*.

Tendo encontrado nestas pesquisas diferenças significativas quanto aos aspectos do comportamento para cada uma das espécies estudadas.

De tal forma, esta técnica acabou por se estabelecer como um método de rotina em todas as áreas onde FORATTINI et al. (op. cit.) estudaram a transmissão dessa endemia ou o comportamento de seus vetores. Muito embora, inúmeros aspectos desse comportamento tenham sido dados a conhecer, alguns dados não foram publicados. Tais foram as observações levadas a efeito durante os projetos **“Estudo da capacidade de domiciliação de cepas domiciliadas e silvestres de *P. megistus* (Hemiptera: Reduviidae) sob a ação ambiental de ecossistemas do Planalto e Serra do Mar”** executado concomitantemente nas localidades de Rio Sagrado no Município de Morretes, Estado do Paraná e Fazenda Lupo no Município de Araraquara, São Paulo, no período de 24/04/86 a 21/06/88. Ou no caso do projeto **“Estudo sobre o desenvolvimento da domiciliação triatomínea em centro de endemismo de *Triatoma brasiliensis* e *T. pseudomaculata*”** em Quixeré, Ceará no período de 06/1986 a 02/02/88. Ou ainda, em dois GEs instalados para fins de treinamento de alunos e estagiários, construídos no Sítio Carandá, Araraquara, São Paulo, cujas observações referem-se aos períodos de 20/11/89 a 10/02/98 e de 25/11/98 até o presente. Esse último período está sendo utilizado exatamente para o presente trabalho. Assim, certos da importância da divulgação desses dados, aproveitamos o momento para dar a conhecer e discutir alguns desses aspectos nos capítulos seguintes (I.11.1, I.11.2, I.11.3)

Em outras áreas, pesquisadores também utilizaram essa técnica com diferentes objetivos. Tais estudos buscaram informações sobre o comportamento e dinâmica populacional de outras espécies de importância epidemiológica local.

Na Venezuela, OTERO et al. (1976) adotaram o GE com o objetivo de comprovar a sua aplicabilidade para estudos de comportamento de *R. prolixus*, *R. pictipes* e *P. geniculatus*, em 12 galinheiros instalados no povoado de Tierra Caliente, situado no Estado de Cojedes, observaram que esses micro-habitats constituem biocenoses onde triatomíneos e aves relacionam-se com um grande número de outros artrópodes como aranhas, escorpiões e formigas. Obtiveram resultados positivos quanto à colonização por *R. prolixus*, embora tenham capturado alguns exemplares adultos de *R. pictipes* e *P. geniculatus*, essas duas espécies, entretanto, não formaram colônias.

ESPINOLA et al. (1979) em Caramacate, na Municipalidade de El Pao, Cojedes, Venezuela, procuraram determinar se GEs consistiam meio de demonstrar a reinfestação por *R. prolixus* em uma área onde não havia palmeiras (sabidamente ecótopos naturais dessa espécie). Não conseguiram, obtiveram, apenas colonização espontânea por *T. maculata*.

Ainda na Venezuela, MINTER e OSWALD (1982) citado por GORLA e SCHOFIELD (1985) e também por RABINOVICH (1985), estudaram em GEs, o uso de Nematoda (*Neoplectana carpocapsae*, Família: Steimermatidae) para o controle biológico de *R. prolixus* com resultados promissores segundo RABINOVICH (1985).

ESPINOLA et al. (1983) em São Carlos, Cojedes, Venezuela, por meio de estudos feitos a partir de colonização induzida em seis GEs por colônias de barbeiros silvestres de *R. prolixus*, *R. pictipes* e *T. maculata*, demonstraram:

- 1) *R. pictipes* possui pouca tendência à colonização, e comparativamente a *T. maculata* e *R. prolixus*, baixo poder competitivo;

- 2) *R. prolixus* é a espécie local de maior poder competitivo formando colônias com numero maior de indivíduos mesmo, quando em associação a *T. maculata*.
- 3) Embora as populações de *T. maculata* sejam insignificantes em relação às de *R. prolixus*, a primeira pode vir a substituir a segunda em domicílios tratados com inseticidas.

Na Argentina, GORLA & SCHOFIELD (1985, 1989) induziram a colonização de seis galinheiros (sendo três deles com duas aves e os outros três, com quatro aves) a partir de 300 ovos de *T. infestans*. Nesses estudos, executados em Huascha N.W. Córdoba em um período de três anos de observações, esses autores obtiveram importantes dados populacionais relativos à interferência da temperatura e pluviosidade sobre as populações, por exemplo, o maior número de ovos e posturas coincidem com o maior número de fêmeas e corresponde ao verão, mostrando a relação entre a temperatura e fecundidade das fêmeas, nos galinheiros com quatro aves esses números também foram significativamente maiores do que os encontrados nos galinheiros com duas aves, deixando claro que quanto maior for a oferta de alimento maior será a fecundidade das fêmeas. A mortalidade apresentou níveis muitos baixos de densidade-dependência, estando mais sujeita às influências climáticas principalmente às baixas temperaturas das noites de inverno.

CATALÁ (1991), em quatro dos seis galinheiros experimentais utilizados por GORLA & SCHOFIELD (1985, 1989) em Huascha, Argentina, analisou a relação entre as taxas de alimentação, a sazonalidade e a densidade populacional de populações de *Triatoma infestans* mantidas nesses ecótopos, verificando grande influência sazonal nessas taxas. Como indicador de alimentação recente, essa autora

usou a proporção de urina incolor. Essa forma de excreta é produzida pelos triatomíneos apenas poucas horas após a hematofagia.

GORLA (1991, 1992), ainda em Huascha estudou o comportamento de cinco populações de *T. infestans*, mantidas em GEs, após a aplicação de inseticida (γ -HCH na proporção de 0,5g ai./m²) em diferentes estações do ano, verificando que as aplicações de inseticida feitas no outono (na Argentina) causam maior impacto nas populações desses insetos do que, as aquelas feitas em outras estações.

No Estado de São Paulo, Brasil, RODRIGUES et al. (1995) estudaram o comportamento de ninfas de 4º estágio de *Triatoma brasiliensis* introduzidas em um GE, e verificaram a tendência desses insetos em se alojar e permanecer nas imediações da fonte alimentar.

I.11. Emprego de Galinheiros Experimentais em outras áreas de estudo

Como citado anteriormente no capítulo I.10 outros GEs foram instalados no Brasil, em Morretes - PR, Araraquara – SP e Quixeré – CE, em diversas áreas com distintos objetivos, como tais dados até hoje permaneceram inéditos aproveitamos o momento para apresenta-los e discuti-los:

I.11.1 Galinheiros Experimentais em Morretes - PR e Araraquara - SP

O projeto “Estudo da capacidade de domiciliação de cepas domiciliadas e silvestres de *P. megistus* (Hemiptera: Reduviidae) sob a ação ambiental de ecossistemas do Planalto e Serra do Mar” foi desenvolvido concomitantemente nas localidades de Rio Sagrado, Município de Morretes, localizado na região litorânea do Estado do Paraná e Fazenda Lupo, Araraquara, Planalto Ocidental Paulista, Estado

de São Paulo. Durante o período de 24/04/86 a 21/06/88, em cada uma destas áreas foram construídos três galinheiros, sendo dois galinheiros, em alvenaria e tela de arame de 2,0 mm à prova de fuga de insetos. Nestes dois GEs foram instaladas colônias a partir de 15 machos e 15 fêmeas de *P. megistus*, sendo que em um, foi introduzido colônia de procedência de área silvestre e no outro, colônia de procedência de área domiciliada. Desta forma nos GEs nº 1 (Araraquara-SP) e nº 4 (Morretes-PR) foram instaladas colônias provenientes de área em que a espécie é silvestre, colônias essas, procedentes de material da região de Curitiba-PR, os GEs de nº 3 (Araraquara-SP) e nº 6 (Morretes-PR) foram colonizados por barbeiros procedentes de área onde *P. megistus* ocorre domiciliado, ou seja, foram utilizados insetos provenientes de várias colônias procedentes dos Estados do Nordeste do Brasil e Minas Gerais. Todas as colônias utilizadas neste experimento são mantidas pelo Insetário do Serviço Especial de Saúde de Araraquara (SESA).

O terceiro galinheiro construído em cada uma dessas áreas (GE nº 2 em Araraquara e GE nº 5 em Morretes) não possuía piso ou base em alvenaria e era desprovido de tela protetora contra insetos, possuía, no entanto, como os galinheiros sistematizados por FORATTINI et al. (1973), tela protetora contra aves (tela de arame de 1,0”) e serviria como galinheiro testemunha, portanto estaria disponível à domiciliação espontânea.

O objetivo desse projeto foi a verificação do comportamento de colonização de *P. megistus* silvestre proveniente do ecossistema da Serra do Mar em área de planalto e concomitantemente a verificação da atuação do ambiente da Serra do Mar sob a colonização natural de colônias de *P. megistus* domiciliados provenientes do Nordeste do Brasil e da área do Planalto Brasileiro.

Esses GEs foram instalados e após seis meses foram procedidas as revisões trimestrais. Durante as revisões os insetos eram contados e marcados com tinta acrílica segundo FORATTINI et al. (1983 a) e então devolvidos ao GE.

No transcorrer do estudo alcançou-se um total de sete revisões cujos resultados são apresentados no Anexo 6, e onde se pode observar que nos GEs em que a colonização foi induzida as colônias permaneceram estáveis, precisando entretanto de tratamento estatístico que deverá ser efetuado oportunamente. O galinheiro teste de Araraquara (GE nº 2) apresentou após 6 meses de sua construção, colonização espontânea por *P. megistus* silvestre, enquanto o de Morretes (GE nº 5) permaneceu negativo durante todo o período de estudo. Indicando dessa forma, mais uma vez, que o *P. megistus* silvestre ocorrente na área de Planalto tem capacidade de domiciliação e as populações silvestres dessa espécie ocorrente na área do litoral não apresentam tal capacidade.

Nessas localidades tentou-se ainda estudar a colonização desses ecótopos por outras espécies como *T. tibiamaculata* e *T. matogrossensis*, porém sem êxito quanto à formação de colônias estáveis.

I.11.2 Galinheiros Experimentais de Quixeré - CE.

O projeto “Estudo sobre o desenvolvimento da domiciliação triatomínea em centro de endemismo de *Triatoma brasiliensis* e *T. pseudomaculata*” foi desenvolvido nas localidades de Lagoa do Leão, Boqueirão, Várzea Alegre e Boqueirão do Adauto localizadas no Município de Quixeré, Estado do Ceará. Nessas localidades, foram instalados um total de 12 GEs construídos segundo FORATTINI et al. (1973).

Esses GEs foram distribuídos em cada localidade da seguinte forma: dois GEs na localidade de Lagoa do Leão, quatro GEs em Boqueirão, três GEs em Várzea Alegre e os três últimos no Boqueirão do Adauto.

Nesse projeto visava-se avaliar a capacidade de colonização de Galinheiros Experimentais e o comportamento das espécies locais em áreas tratadas e não tratadas com inseticida. Assim, as localidades de Lagoa do Leão, Boqueirão e Várzea Alegre foram tratadas com Deltametrina em período anterior ao projeto. E a área da localidade de Boqueirão do Adauto não foi tratada, portanto, serviu de Área Testemunha. Buscava-se desta forma, determinar os efeitos do rociamento sobre a reinfestação de áreas tratadas.

Após o período de seis meses a partir da instalação, esses galinheiros foram sistematicamente revisados a cada três meses obtendo-se um total de 5 revisões para cada GE. Os resultados (Anexo 7) mostram que desde a primeira revisão todos os galinheiros apresentaram colonização espontânea por triatomíneos locais e mantiveram-se infestados por todo o período de estudo. Foi determinada a ocorrência de quatro espécies: *T. pseudomaculata*, *T. brasiliensis*, *R. nasutus* e *P. megistus*. Dessas a mais freqüente foi *R. nasutus* que ocorreu em todos os GEs em praticamente todas as revisões. Em segundo lugar apresentou-se *T. pseudomaculata* que embora tenha ocorrido em todos os GEs, foi menos freqüente nas revisões que *R. nasutus*.

T. brasiliensis e *P. megistus* ocorreram em menor número e foram menos freqüentes. Entretanto a ocorrência de *P. megistus* em dois desses GEs provavelmente a partir de ecótopos silvestres ainda não havia sido registrada pela literatura para a área em questão.

I.11.3. Galinheiros Experimentais instalados no Sítio Carandá, Araraquara -SP.

Estes Galinheiros Experimentais, como citado em capítulo anterior, instalados e mantidos pelo Serviço Especial de Saúde de Araraquara (SESA) têm objetivo principal servir para treinamento de estagiários e alunos dos cursos de especialização e pós-graduação dos Departamentos de Epidemiologia de Faculdade de Saúde Pública/USP - São Paulo e Parasitologia da Faculdade de Ciências Farmacêuticas/UNESP-Araraquara.

Os GEs foram construídos nesse sítio conforme FORATTINI et al. (1973), sendo que o primeiro GE teve a sua instalação em 20/11/89 tendo sido mantido, até 10/02/98 e os resultados dessa colonização são apresentados no Anexo 8.

O segundo GE foi instalado em 25/11/98 permanecendo até o presente, e dos registros provenientes desta colonização estamos no momento procedendo ao presente estudo.

Em ambas ocasiões buscou-se sempre que possível executar revisões em períodos trimestrais, no entanto, particularmente no primeiro período, nem sempre foi possível manter rigor nesta periodicidade, pelo que demos preferência a estabelecer a análise dos resultados apenas do segundo período.

As primeiras revisões sempre ocorreram ao sexto mês a partir da instalação do GE. A sistemática de cada revisão é apresentada no capítulo Material e Métodos dessa dissertação. Apenas os dados referentes ao período mais recente, portanto de 25/11/98 a 13/09/02, estão estatisticamente analisados e discutidos no presente trabalho.

II. JUSTIFICATIVA

As ações de controle sobre o vetor não objetivam as populações silvestres, o relacionamento destas com uma enorme diversidade de mamíferos nesses ecótopos mantém o ciclo silvestre da doença. Muitos desses mamíferos freqüentam o peridomicílio ou mesmo, até o intradomicílio humano favorecendo as vias secundárias de transmissão o que torna a erradicação da DCH pouco provável (SILVEIRA e VINHAES, 1999). Uma vez que o controle das vias secundárias é pouco factível, deve-se esperar que em anos vindouros, ainda ocorram casos esporádicos da doença, sobretudo, em locais de mata preservada, onde ainda são comuns as atividades extrativistas ou, onde foram estabelecidas atividades de turismo ecológico. Como exemplo disso, podemos nos referir às microepidemias familiares ocorridas na Amazônia que têm na ingestão de alimentos contaminados sua fonte de infecção do *T. cruzi* (VALENTE et al., 1999).

Assim, as ações de vigilância entomológica das espécies tidas como “vetoras secundárias” da DCH até recentemente, tornam-se ainda mais importantes (COURA et al. 2000; DIAS 2000). Nesse sentido, o uso de galinheiros experimentais no monitoramento dessas populações tem demonstrado ser bastante eficaz na determinação da capacidade invasiva e de domiciliação dessas espécies como, também, de grande utilidade em estudos populacionais das espécies com tais características.

No Sítio Carandá localizado no Município de Araraquara, São Paulo no decorrer das ultimas duas décadas foram construídos como, exposto anteriormente, galinheiros experimentais (GE) onde foram observadas colonizações espontâneas por

P. megistus, espécie autóctone importante vetora do mal de Chagas nesta área, particularmente problemática após a eliminação do *T. infestans*.

A disponibilização destes dados bem como, de estudos anteriores que não foram publicados pode ser útil para melhor esclarecimento do comportamento de colonização de *P. megistus* ou, como subsídio para estudos futuros relacionados a esses e outros caracteres ecológicos dessa espécie.

III. OBJETIVOS

III. 1. Objetivos Gerais

Analisar o potencial de colonização de *P. megistus* em GE mantido em mata residual do Sítio Carandá, município de Araraquara, região central do Estado de São Paulo, e o comportamento desta população quanto à temperatura e ao índice pluviométrico, durante o período de 25/XI/1998 a 19/III/2002.

III. 2. Objetivos Específicos

Disponibilizar dados não publicados relativos a estudos anteriormente executados com o uso de Galinheiros Experimentais.

Analisar a correlação entre os fatores climáticos (temperatura e pluviometria) e os dados populacionais dos triatomíneos encontrados no GE do Sítio Carandá durante o período acima, com vistas a verificar o grau de associação entre os mesmos.

Por meio da análise de distribuição de frequências de insetos de Kiritani-Nakasuji, traçar o perfil comportamental desses triatomíneos em relação ao tempo decorrido do estudo.

IV. MATERIAL E MÉTODO

IV.1. Período de estudo

O presente estudo transcorreu no período de 25/XI/1998, data da instalação do Galinheiro Experimental a 19/III/2002, data da última revisão analisada.

IV. 2. Área de estudo

O presente estudo foi realizado no município de Araraquara, distante cerca de 275 km da capital paulista, pertencente à micro-região homogênea, de mesmo nome, localizada no limite oriental do Planalto Ocidental Paulista, a 21,7944 ° de latitude sul e 48,1756° de longitude oeste, caracterizado por relevo levemente ondulado (cerca de 648 metros do nível do mar), solos argilosos muito férteis, contíguos a solos de várzeas, vegetação alterada pela atividade agrícola cuja cobertura original de florestas e cerrados foi substituída restando, pequenas “manchas” onde o relevo é mais acidentado ou, ocupadas por matas ciliares. Tem clima cujas médias pluviométricas anuais estão entre 1250 a 1500mm³, com temperaturas médias entre 20°C e 22°C que são características de clima sub-quente e semi-úmido com três meses secos (NIMER, 1977). A região é reconhecida como tendo pertencido à área endêmica de *T. infestans* com circulação de *T. cruzi* (Silva, 1980). Nela está localizado o Sítio Carandá a cerca de 12 km da sede municipal.

No interior da área desse sítio observa-se “mancha” de mata residual fechada contígua a uma área de “jardim” onde foram introduzidas diversas espécies vegetais exóticas ao local, especialmente, palmeiras, árvores frutíferas e bambuzais. Nos limites entre a mata residual e a área de jardim foi construído o GE, objeto deste estudo à cerca de 250m distante da sede do sítio.

No Arquivo áreadeestudo.ppt

No Arquivo áreadeestudo.ppt

IV.3. O Galinheiro Experimental do Sítio Carandá

Este galinheiro experimental situado no Sítio Carandá é mantido, desde 25/XI/1998 pelo Laboratório de Criação de Triatomíneos, do Departamento de Epidemiologia da Faculdade de Saúde Pública - USP, sediado no Serviço Especial de Saúde de Araraquara (SESA), e é constituído por uma unidade com três paredes e teto de sapé de 1,0 X 1,0 X 1,8m de altura, que revestem, 3 outras de tijolos de barro sobrepostos com altura de 0,5m. Esta unidade está contida em outra maior cujas paredes e o teto são feitos de tela de arame de 1,0" e medem 3,0 X 3,0 X 3,0m (Fig. III), nesses são mantidas 3 aves (um galo e duas galinhas), que servem como meio de atração aos triatomíneos da redondeza e também como fonte de alimentação para aqueles que colonizam o mesmo. As aves aí mantidas são alimentadas regularmente a cada dois dias com ração tipo poedeira (postura plus 17), milho e água adequadas a sua sobrevivência. Em caso de morte ou doença de um desses animais, procura-se substituí-lo o mais brevemente possível.

Fig. III - Foto do Galinheiro Experimental, Sítio Carandá, Araraquara-SP. Ao fundo observa-se a mata residual.

IV.4. Metodologia

Após a construção desse galinheiro, as aves foram introduzidas e, decorridos seis meses a partir dessa data procedeu-se a verificação da colonização de triatomíneos, este procedimento que chamamos de Revisão foi então executado a partir de então, trimestralmente. Nessas revisões, o galinheiro acima foi desmontado, quando então, da palha de sapé, dos tijolos ou dos mourões de madeira foram recolhidos todos os registros triatomíneos que estavam presentes no momento. Tais registros referiram-se aos indivíduos vivos, mortos, exúvias, ovos férteis e cascas de ovos. A palha velha foi queimada e os tijolos e mourões foram limpos. Após isso o galinheiro foi montado novamente.

Os barbeiros e demais registros coletados foram então levados ao laboratório, onde foram contados e marcados, sobre o dorso, com tinta acrílica. Cada revisão recebeu uma cor diferente. Esses dados foram registrados em fichas (Anexo 1) para posteriormente serem tabulados em computador.

IV.4.1. Marcação, soltura e recaptura.

A marcação do dorso do inseto com tinta acrílica foi feita segundo FORATTINI et al. (1983 a). São marcados apenas os adultos e as ninfas correspondentes aos terceiro, quarto e quinto estádios. Em nosso experimento as marcações são referentes às revisões e não aos indivíduos capturados o que não nos permite medir a longevidade de cada membro da colônia, porém, por meio dessa técnica poderemos de certa forma, inferir sobre a sobrevivência desses insetos no GE.

Após a marcação os triatomíneos eram novamente devolvidos ao GE.

A taxa de recaptura é obtida pela razão entre o número de insetos marcados que foram recuperados pelo número total de insetos que foram marcados na(s) revisão(ões)

anterior(es). Aqui levamos em consideração não apenas os insetos recuperados vivos como também, os coletados mortos e as exúvias encontradas no GE durante a revisão. Desta feita, fizemos aqui uma pequena adaptação ao Índice de Lincoln (citado por SCHOFIELD et al., 1987) posto que, a recapturas não foram feitas 24 horas após a reintrodução dos insetos no GE como é proposto na técnica original e sim, durante a revisão seguinte cerca de três meses decorrentes a partir da soltura.

Portanto, os cálculos das taxas de recaptura em nosso trabalho podem ser representados pela fórmula:

$$Tr = \frac{R(m)}{M(i)} \times 100$$

Onde:

Tr = taxa de recaptura

R(m) = recuperados marcados

M(i) = total de insetos marcados na(s) revisão(ões) anterior(es)

IV.4.2. Dados populacionais da colônia: Análise de Kiritani-Nakasuji

Os dados populacionais foram analisados segundo FORATTINI et al. (1977 c) pelo uso da análise da distribuição de insetos de Kiritani-Nakasuji modificado por MANLY (1976). A escolha desta forma de análise justifica-se, pois essa exibiu sensíveis vantagens sobre as demais utilizadas e pelo motivo de que nossas revisões nem sempre ocorreram com regular periodicidade de três meses. As modificações propostas por Manly no citado

trabalho permitem a estimativa dessas distribuições mesmo em face das condições de nossas revisões.

Nesse procedimento a população é caracterizada em cada revisão isto é, no tempo (T), pelo seu *estádio mediano* (E) que corresponde à mediana da distribuição das freqüências absolutas de cada estágio de desenvolvimento da população.

Essa técnica permitiu-nos determinar a relação do estágio mediano com o tempo, a duração média de cada estágio (a_i) e a sobrevivência em cada estágio, onde se incluem ainda, a sobrevivência diária (S_i) e a sobrevivência diária média para todos os estágios (S).

Para a determinação dos estágios tomou-se ($X_{i,j}$) como o número de insetos observado no estágio j em cada i-ésima revisão. Para transformar estágio em variável contínua fez-se corresponder ao valor j o intervalo ($j - 0,5 - j + 0,5$) e ao valor de ($X_{i,j}$), correspondente à freqüência absoluta registrada nesse intervalo.

Os estágios medianos foram então obtidos pelo processo da “regra de três” conforme BERQUÓ (1981) para variáveis contínuas (Anexo 2) e que pode ser resumida pela fórmula a seguir:

$$M = E = L_{(icM)} + \frac{(N/2 - fac_{(cM-1)}) \times A}{f_{(cM)}}$$

Onde:

$M = E$ = mediana ou estágio mediano

$L_{(icM)}$ = limite inferior da classe mediana

$N/2$ = a metade do número de exemplares coletados em cada revisão

$fac_{(cM-1)}$ = freqüência acumulada da classe anterior à mediana

A = amplitude de cada classe (em nosso trabalho = 1,0)

$f_{(cM)}$ = frequência da classe mediana.

Em seguida os estádios medianos (ET) foram então graficamente relacionados ao tempo (t) estabelecendo-se assim, uma curva de tendência que está apresentada em nossos resultados (Gráfico 4).

A partir da citada curva foi obtida uma segunda curva que, para maior estabilidade dos resultados, aplicou-se médias móveis, calculadas por $E_t = \frac{1}{3}(E_{t-1} + E_t + E_{t+1})$ que correspondem ao tempo $t = \frac{1}{3}[(T-1)+T + (T + 1)]$ (Anexo 3). Essa curva também compreende os nossos resultados (Gráfico 5).

Para os cálculos das médias móveis foram utilizadas as informações correspondentes ao ciclo intermediário, ou seja, as informações relativas ao intervalo entre primeiro ponto de mínimo (estádio mediano de menor valor) e ao segundo ponto de máximo (segundo valor mais alto do estádio mediano). Além disso, tornou-se necessário para determinação das médias móveis atribuir-se aos valores de t imediatamente anteriores ao início dos intervalos acima, o estádio mediano zero. E, conseqüentemente, para aqueles imediatamente posteriores a esses mesmos intervalos, o estádio mediano 6 (Anexo 3). Assim, os valores utilizados para os nossos cálculos são os compreendidos entre as revisões 4 e 10.

Com base na curva de tendência calculada por médias móveis (Gráfico 5) obteve-se graficamente a duração média de cada estádio (a_i) para $i = 1, 2, 3, 4, 5$. Para tanto, fez-se incidir sobre a curva o ponto médio de cada estádio mediano. A distância (ou diferença) obtida entre cada projeção destes pontos sobre o eixo do tempo, convertida em dias, determinou a duração de cada estádio i e somatória dos $a_i(s)$, a duração dos 5 estádios (a).

Os procedimentos até aqui descritos têm a finalidade de estabelecer os valores numéricos das áreas (A_i) sob a curva de frequências do estágio i nas diferentes revisões (Gráfico 5). Em nosso trabalho tais áreas foram determinadas mediante a integração numérica pela “regra dos trapézios simples” segundo CLAUDIO e MARINS (1989) (Anexo 4).

A partir de A_i pode-se calcular a taxa de sobrevivência diária em cada estágio (S_i) que é dada pela equação:

$$S_i = \frac{1 - A_i}{\sum_{j=i}^5 A_j} \quad (1)$$

A sobrevivência total desde o início do I estágio ao término do V estágio foi determinada através de:

$$S = S_1 \cdot S_2 \cdot \dots \cdot S_5 \quad (2)$$

O valor da razão de sobrevivência diária média (k) para cada estágio (i) foi obtido por meio da relação:

$$k_i = \exp \left\{ \frac{\ln(S_i)}{a_i} \right\} \quad (3)$$

Assim, o valor de k para todos os estágios foi dado por:

$$K = \exp \left\{ \frac{\ln(S)}{a} \right\}$$

A determinação do número de sobreviventes ao início de cada estágio (l_i), a partir de 100 indivíduos hipotéticos que iniciam o I estágio foi lograda pela razão:

$$l_{i+1} = l_i \cdot S_i \quad (4)$$

onde $i = 1, 2, \dots, 5$

Além disso, buscou-se analisar outros dados populacionais que consideramos pertinentes como:

A frequência de cada estágio de desenvolvimento e a variação das proporções de adultos e ninfas para cada revisão.

IV.4.3. Razão de Sexo e Proporção sexual:

Os cálculos desses parâmetros foram obtidos segundo RABINOVICH, 1972. A razão de sexo (r) foi obtida pelo quociente entre o número de machos pelo número de fêmeas presentes no GE a cada revisão ($r = M/F$). As proporções sexuais (p) pelo quociente entre o número de machos pelo número total de adultos presentes em cada revisão

$$p = \frac{M}{M + F}.$$

IV.4.4. Correlação entre os dados populacionais e os fatores climáticos – *Coefficiente de correlação de Pearson:*

Tentamos ainda interpretar as correlações entre os fatores climáticos Temperatura e Pluviosidade e os dados populacionais. Para tanto, utilizamos a Temperatura média do período de 30 dias imediatamente anterior ao dia de cada revisão e total pluviométrico de 15 dias com a mesma relação assumindo desta forma que tais parâmetros deveriam estar exercendo maiores pressões sobre a população estudada no momento da revisão. Nesse sentido, calculou-se o coeficiente de correlação de Pearson (citado por SOUNIS, 1985) cuja formula é dada por:

$$r = \sum (XY)/N.\sigma_x.\sigma_y$$

Onde:

r = coeficiente de correlação

N = total de pares de observações

$\Sigma (XY)$ = somatória dos produtos dos desvios a partir dos valores médios das variáveis X e Y .

σ_x = desvio padrão de X

σ_y = desvio padrão de Y

Os dados referentes aos fatores climáticos Temperatura e Pluviosidade foram gentilmente cedidos pela Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) de Araraquara, que é vinculada à Secretaria Estadual de Agricultura e Abastecimento de São Paulo. É preciso aqui, salientar que só nos foi possível conseguir dados completos até fevereiro de 2002, pois, a partir de 01/03/2002 a CATI deixou de fornecer esses parâmetros, impossibilitando a análise dos mesmos para a 10ª revisão o que sabemos, limita as nossas conclusões.

IV.4.5. Análise dos dados

Os dados foram analisados com o auxílio dos programas GrafPad versão 1983 disponível em www.grafpad.com, EpiInfo 6, versão 6.04 para DOS 2001 disponível para Download no Site da Faculdade de Saúde Pública e Excel2000.

V. RESULTADOS

Obteve-se colonização espontânea do GE Sítio Carandá por triatomíneos identificados como pertencentes à espécie *Panstrongylus megistus*. A colônia estabeleceu-se a partir do sexto mês após a instalação do GE supracitado e manteve-se bastante estável durante o transcorrer do estudo. Além disso, pode-se observar a presença de outros artrópodes como baratas, formigas, grilos, pseudoescorpiões, aranhas e flebotomíneos, em várias ocasiões foram encontrados ratos adultos e filhotes neste GE.

Os resultados globais das revisões realizadas durante o período trabalhado no GE do Sítio Carandá - 25/11/1998 a 19/03/2002 estão contidos nas Tabelas (4 a, b e c). Nelas podemos observar um total 2140 registros entre insetos vivos, mortos, exúvias, ovos férteis e cascas de ovos. Os adultos estão identificados pelo sexo e cada estágio de ninfa segundo FORATTINI, 1977c, pelo algarismo romano relacionado, os ovos férteis estão representados por **OF** e as cascas de ovos por **C**. As iniciais **M** significam insetos que foram recuperados marcados no tórax segundo mencionado na metodologia e **NM**, insetos capturados sem marca.

Tabela 4a - Dados globais referentes às revisões feitas no GE Sítio Carandá, Araraquara-SP, durante o período de 25/11/1998 a 19/03/2002. Apenas triatomíneos vivos e ovos férteis.

Revisão	Data	Vivos												
		Adultos						Ninfas						
		♂		♀		I	II	III	IV		V		OF	
		M	NM	M	NM	NM*	NM*	M	NM	M	NM	M	NM	
1	19/06/99	0	4	0	1	0	1	0	2	0	1	0	10	4
2	30/09/99	2	6	2	8	0	0	0	3	0	7	0	1	13
3	11/04/00	0	27	0	22	0	2	0	9	0	5	0	28	567
4	15/08/00	0	11	0	8	0	2	0	4	0	2	0	26	0
5	25/10/00	4	8	1	3	1	0	0	4	0	0	1	1	196
6	23/01/01	0	0	0	0	2	10	0	27	0	5	0	0	0
7	24/05/01	0	13	0	12	0	0	0	0	0	0	0	15	115
8	20/08/01	2	3	5	2	20	15	0	10	0	0	9	0	297
9	04/12/01	1	8	0	8	1	14	0	60	0	67	0	49	10
10	19/03/02	0	11	0	10	4	3	0	7	0	3	0	18	2
Totais		9	91	8	74	28	47	0	126	0	90	10	148	1204

Legenda: I- ninfas de primeiro estágio, II – ninfas de segundo estágio, III – ninfas de terceiro estágio, IV – ninfas de quarto estágio, V – ninfas de quinto estágio, M – inseto recuperado marcado, NM – inseto capturado sem marca no dorso.

* não houve marcação desses estádios de desenvolvimento.

Tabela 4b - Dados globais referentes às revisões feitas no GE Sítio Carandá, Araraquara-SP, durante o período de 25/11/1998 a 19/03/2002. Apenas triatomíneos mortos.

Revisão	Mortos											
	Adultos				Ninfas							
	♂		♀		I	II	III		IV		V	
	M	NM	M	NM	NM*	NM*	M	NM	M	NM	M	NM
1	...	0	...	0	0	0	...	0	...	0	...	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	2**	0	0	0	0	2	0	1	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totais	1	1	3	2	0	2	0	2	0	1	0	1

Legenda: I- ninfas de primeiro estágio, II – ninfas de segundo estágio, III – ninfas de terceiro estágio, IV – ninfas de quarto estágio, V – ninfas de quinto estágio, M – inseto recuperado marcado, NM – inseto capturado sem marca no dorso.

* não houve marcação desses estádios de desenvolvimento.

** Fêmeas recuperadas mortas com marcações referentes a duas revisões anteriores.

Tabela 4c - Dados globais referentes às revisões feitas no GE Sítio Carandá, Araraquara-SP, durante o período de 25/11/1998 a 19/03/2002. Apenas exúvias e cascas de ovos.

Revisão	Exúvias								
	C	I	II	III		IV		V	
	NM	NM*	NM*	M	NM	M	NM	M	NM
1	0	0	0	...	1	...	0	...	0
2	0	0	0	0	0	0	0	2	0
3	0	0	0	0	0	0	5	0	10
4	0	0	0	0	0	0	0	0	2
5	0	0	0	2	2	2	1	11	1
6	0	0	0	3	0	1	0	0	0
7	0	0	2	0	8	0	5	0	7
8	20	0	2	0	0	0	0	3	0
9	0	0	30	0	74	0	48	0	19
10	3	0	0	0	3	0	4	4	17
Totais	23	0	34	5	88	3	63	20	56

Legenda: I- ninfas de primeiro estágio, II – ninfas de segundo estágio, III – ninfas de terceiro estágio, IV – ninfas de quarto estágio, V – ninfas de quinto estágio, M – inseto recuperado marcado, NM – inseto capturado sem marca no dorso.

* não houve marcação desses estágios de desenvolvimento.

As frequências observadas de adultos e ninfas de *P. megistus* em cada revisão, levando-se em consideração apenas os exemplares capturados vivos podem ser observadas no Gráfico 1 construído a partir dos dados da Tabela 5 (Anexo 5). O tamanho total da população em cada revisão variou muito, raramente excedendo a 100 indivíduos, somente em uma revisão esse número foi maior que duzentos indivíduos (208 para a 9ª revisão).

Gráfico 1 - Distribuição das freqüências de adultos e ninfas de *P. megistus*, segundo revisão, no GE Sítio Carandá, Araraquara-SP, no período de 25/11/1998 a 19/03/2002.

As variações entre o número de adultos comparado ao número de ninfas estão apresentadas pelo Gráfico 2. Observa-se flutuação de formas adultas e ninfais conforme a época das revisões, prevalecendo as formas imaturas principalmente nos meses quentes de acordo com as revisões 6, 8, 9 e 10. Entretanto, isto também ocorre nas revisões 1 e 4, que compreendem meses do inverno junho e agosto respectivamente. Quanto aos adultos apresentaram-se em maior número nas revisões 2, 3 5 e 7 que compreendem aos meses de outono e primavera.

Gráfico 2 - Variação do número de adultos e ninfas de *P. megistus*, coletados vivos, segundo revisão, no GE Sítio Carandá, Araraquara-SP, no período de 25/11/98 a 19/03/02.

V.1. Razão de sexo e proporção sexual

As frequências em relação ao número de machos e fêmeas coletados vivos durante o período de estudo estão contidas na Tabela 6 e no Gráfico 3. As proporções sexuais variaram no decorrer do estudo a razão de sexo média obtida ($r = 1,22$) denota presença de um número maior de machos que o de fêmeas exceto, na segunda e oitava revisões correspondentes a 30/09/99 e 20/08/01 onde estas prevaleceram e pela sexta revisão onde tanto os machos quanto as fêmeas estavam ausentes. O encontro de duas ninfas mortas na sexta revisão pode evidenciar a tendência destas permanecerem maior tempo no criadouro do que os machos que devem iniciar a dispersão logo que atinjam a fase adulta.

Tabela 6 - Proporções e razões sexuais da população de *P.megistus* que colonizaram espontaneamente o GE Sítio Carandá, Araraquara-SP durante o período de 25/11/1998 a 19/03/2002 razão de sexo média ($M/F = 1,22$), razão proporção sexual média ($M/M+F = 0,57$)

Revisão	Data	M	F	T	p	r
		nº	nº	nº	M:M+F	M:F
1 revisão	09/06/99	4	1	5	0,80	4,00
2 revisão	30/09/99	8	10	18	0,44	0,80
3 revisão	11/04/00	27	22	49	0,55	1,23
4 revisão	15/08/00	11	8	19	0,58	1,38
5 revisão	25/10/00	12	4	16	0,75	3,00
6 revisão	23/01/01	0	0	0	...	...
7 revisão	24/05/01	13	12	25	0,52	1,08
8 revisão	20/08/01	5	7	12	0,42	0,71
9 revisão	04/12/01	9	8	17	0,53	1,13
10 revisão	19/03/02	11	10	21	0,52	1,10
Totais		100	82	182		
$\bar{X}$		10	8,2	18,2	0,57	1,22
σx		6,86	5,913	12,5	0,12	1,16

Gráfico 3: Razão de sexo e proporção sexual de *P. megistus* capturados vivos no GE Sítio Carandá, Araraquara-SP, durante o período de 25/11/1998 a 19/03/2002.

V.2. Taxa de recaptura:

A taxa de recaptura durante o período de estudos no GE Sítio Carandá é apresentada pela Tabela 7. Foram marcados 520 exemplares durante o transcorrer do estudo, destes foram recuperados apenas 59, cerca de 11% e é notória a grande variabilidade das taxas encontradas de zero a 48%, com média de $18 \pm 19\%$. Tais resultados podem estar relacionados à grande periodicidade das revisões de cerca de três meses. Não logrou êxito a recaptura de ninfas do III e IV estádios, e não houve grande diferença entre as recapturas de machos e fêmeas. É importante salientar ainda, que os valores computados para as revisões 3, 4, 6, 7 e 10 foram tomados com base em exemplares recuperados mortos e/ou exúvias (Tabela 4a, b e c).

Tabela 7: Taxas de recaptura de exemplares de *P. megistus*, segundo revisão, no GE Sítio Carandá, Araraquara-SP, no período de 25/11/98 a 19/03/02.

Revisão	Marcados	Recuperados	R/M _{T-1} (%)
1	18	0	...
2	29	6	33,0
3	93	1	3,0
4	49	0	0,0
5	20	22	45,0
6	32	6	30,0
7	40	0	0,0
8	56	19	48,0
9	183	1	2,0
10	...	4	2,0
Total	520	59	11,0
$\bar{X}$			18,0
σ			19,0

V.3. Análise dos dados populacionais - Kiritani-Nakasuji

A curva de tendência dos estádios medianos de *P. megistus* segundo o tempo em meses para o GE Sítio Carandá está representada pelo Gráfico 4. Essa curva foi obtida antes da estabilização por meio de médias móveis (Anexo 3). Podemos observar alguma periodicidade com a ocorrência valores de máximos entre 5,0 e 6,0 e valores mínimos entre 2,0 e 3,0 que se alternam durante o decorrer do estudo.

Gráfico 4: Curva de tendência dos estádios medianos (E) de *P. megistus* em função do tempo no GE Sítio Carandá no período de 25/11/99 a 19/03/02.

A curva de tendência dos estádios medianos de *P. megistus* obtida por meio das médias móveis (Anexo 3) e os valores da duração de cada estágio mediano (a_i) que foram determinados graficamente são apresentados no Gráfico 5.

Gráfico 5 – Curva de tendência dos estádios medianos de *P. megistus* obtida por médias móveis com a respectiva duração de cada estágio determinada graficamente. GE Sítio Carandá, Araraquara-SP, no período de 25/11/98 a 19/03/02.

Os resultados obtidos pela análise de Kiritani-Nakasugi estão exibidos na Tabela 8. Nela observa-se que a duração total do período ninfal foi de 540 dias, a permanência de um indivíduo em cada estágio mediano variou de acordo com o estágio em que ele se

encontrava, sendo o de maior duração o estágio III com 288 dias. A sobrevivência total para cada estágio foi maior para o estágio I (0,9542) sendo menor para o estágio V (0,5553), já quando tomada pelo conjunto foi de 0,2573 o que indica que a cada 100 indivíduos hipotéticos que começam no primeiro estágio apenas 26 completam o ciclo tornando-se adultos. A variabilidade da sobrevivência diária foi muito pouco significativa ficando entre 0,9980 para o primeiro estágio e 0,9892 para o quinto, respectivamente, a menor taxa.

Tabela 8: Duração dos estágios em dias (ai); sobrevivência aos estágios (Si = sobrevivência diária em cada estágio; Ki = sobrevivência total de cada estágio), NS = número sobrevivente no início de cada estágio de *P. megistus*, no GE Sítio Carandá no período de estudo. O total da “sobrevivência diária” corresponde à média diária geral onde “sobreviventes” refere-se àqueles existentes no final do estágio V.

Estádio	Duração (ai)	Sobrevivência		li = NS
		Si = SD	Ki = ST	
I	24	0,9542	0,9980	100
II	81	0,8635	0,9982	95
III	288	0,7522	0,9990	82
IV	93	0,7478	0,9969	62
V	54	0,5553	0,9892	46
Total	a = 540	S = 0,2573	K = 0,9975	I = 26

V.4. Correlação entre os dados populacionais e os fatores climáticos - *Coefficiente de Correlação de Pearson:*

Os resultados obtidos pelo *coeficiente de correlação* de Pearson aplicados ao número de exemplares coletados vivos em cada revisão em relação às temperaturas médias (°C) e a pluviosidade (mm³) conforme exposto, na metodologia estão apresentados na Tabela 9. Foram excluídos os valores referentes ao mês de março de 2002. Observa-se que as temperaturas mantiveram-se sempre acima de 20°C e grande variabilidade na intensidade pluviométrica (zero a 98,40 mm³). Quanto aos coeficientes de correlação de Pearson obteve-se para o número de exemplares e temperaturas médias (r) = 0,1780 com P = 0,6467 e para número de exemplares e pluviosidade total (r) = 0,1078 com P = 0,7825, em ambos nota-se fraca correlação positiva com testes P não significantes para α = 0,05%.

Tabela 9: Número de exemplares de *P. megistus* coletados vivos segundo, temperaturas médias (°C) e pluviosidade total (mm³) dos 30 e 15 dias anteriores, respectivamente ao das revisões no GE Sítio Carandá, Araraquara-SP, no período de 25/11/98 a 19/03/02 com os respectivos resultados do coeficiente de correlação de Pearson.

Revisão	T Méd °C	Pluv. mm ³	N
1	22,52	0,00	19
2	24,90	10,10	29
3	24,79	26,80	93
4	20,77	14,00	53
5	26,81	29,60	23
6	29,35	98,40	44
7	23,50	47,70	40
8	24,32	0,00	66
9	25,67	46,00	208
r	0,1780	0,1078	
P	0,6467	0,7825	

V.I. DISCUSSÃO

As observações obtidas neste trabalho e nas demais referências existentes indicam que os Galinheiros Experimentais são úteis não apenas para o monitoramento de populações silvestres de triatomíneos, como também ferramenta a ser utilizada em estudos ecológicos e populacionais desses hemípteros, permitindo acompanhar no tempo e no espaço, o comportamento de colônias instaladas nesses ecótopos artificiais frente às condições climáticas locais.

Em distintas localidades do Estado de Cojedes, Venezuela foram comparadas as capacidades de colonização espontâneas de GEs por *R. prolixus*, *R. pictipes* e *P. geniculatus* (OTERO et al. 1976), por *T. maculata* (ESPINOLA et al. 1979) e a eficiência quanto à competição inter-específica de *R. prolixus*, *T. maculata* e *R. pictipes* (ESPINOLA et al. 1983).

Na região Huascha localizada em Córdoba, Argentina, diversos autores estudaram o comportamento de colônias de *T. infestans* em relação à mortalidade dos ovos e dinâmica populacional sob condições climáticas naturais (GORLA & SCHOFIELD 1985, 1989), quanto à taxa de hematofagia (CATALÁ 1991), resposta ao tratamento com inseticidas (GORLA 1991) e ao mecanismo de densidade-dependência (GORLA 1992).

No Brasil, autores como FORATTINI et al. (1974, 1975, 1977a, 1977b, 1977c, 1977d, 1978, 1979a, 1979b, 1979c, 1983a, 1983b, 1984) mostraram vários aspectos da colonização de Galinheiros Experimentais por triatomíneos como *T. sordida*, *T. infestans*, *T. arthurneivai*, *R. neglectus* e *P. megistus* em diferentes localidades do Estado de São Paulo onde registraram aspectos importantes dessas espécies, principalmente aqueles

relacionados ao tamanho e comportamento das populações, duração do período ninfal, mobilidade de adultos e ninfas. RODRIGUES et al. (1995) aplicaram a mesma técnica em colônias introduzidas de *T. brasiliensis* no Estado de São Paulo e constataram o comportamento agregário das ninfas dessa espécie próximo à fonte alimentar.

Não podemos deixar de nos referir aos galinheiros experimentais referentes aos projetos “Estudo sobre o desenvolvimento da domiciliação triatomínea em centro de endemismo de *Triatoma brasiliensis* e *T. pseudomaculata*” em Quixeré, Ceará, onde foram observadas colonizações espontâneas de *T. pseudomaculata*, *R. nasutus*; *T. brasiliensis* e *P. megistus*, “Estudo da capacidade de domiciliação de cepas domiciliadas e silvestres de *P. megistus* (Hemiptera: Reduviidae) sob a ação ambiental de ecossistemas do Planalto e Serra do Mar”, desenvolvido nas localidades de Rio Sagrado, Município de Morretes, Estado do Paraná e Fazenda Lupo, Araraquara, São Paulo, durante o período de 24/04/86 a 21/06/88 no qual confirmou -se que a capacidade de colonização do *P. megistus* varia em relação ao espaço geográfico; E por último, ao primeiro GE instalado no Sítio Carandá, também Araraquara durante o período de 20/11/89 a 10/02/98 (Anexos 6, 7 e 8). Cujos aspectos serão comentados no capítulo 11 dessa dissertação.

Colônias de *P. megistus* uma vez estabelecidas tendem à estabilidade, tal observação pode ser amparada pelos resultados registrados em FORATTINI (1977c, 1984), ou nas observações registradas para o GE2 instalado na Fazenda Lupo em Araraquara e assim como no primeiro GE instalado no Sítio Carandá, acima comentados (Anexos 6, 8).

A ocupação do GE Sítio Carandá por essa espécie não foi surpresa, pois, em ocasiões anteriores, tal ocorrência já havia sido observada para a área trabalhada (Anexos 6, 8). Além disso, é fato conhecido que o Planalto Ocidental Paulista, onde está localizado o município de Araraquara, está inserido na extensa área de ocorrência desse triatomíneo que

abrange as regiões contidas entre 0°W e 33°S a altitudes de cerca de 100 m.n.s.m. a 1640 m.n.s.m. (ARAGÃO 1961, CARCAVALLO et al., 1999a, FORATTINI 1980, 1982, LENT & WYGODZINKY 1979, LUCENA 1959). Essa região foi no passado, área de ocorrência de *T. infestans* e endêmica para a tripanosomíase americana (FORATTINI 1980, SILVA 1980, 1982, SILVEIRA et al. 1984).

Neste trabalho pode-se observar também sazonalidade quanto à dominância de adultos e ninfas no momento das capturas, evidenciada principalmente na sexta, nona e décima revisões ocorrentes respectivamente em 23/01/01, 04/12/01 e 19/03/02 que correspondem ao período de verão no hemisfério Sul. Essas observações concordam com aquelas apresentadas em trabalhos precedentes, quando DIAS (1955) e DIAS & DIAS (1968) estudaram os ciclos anuais de *Triatoma infestans* e *P. megistus* em Bambuí, Minas Gerais, e FORATTINI et al. (1977c, 1984) estudaram esses parâmetros em *T. sordida* e *P. megistus* no Bairro de Campinho, no município de Araraquara e em 4 localidades do município de Cássia dos Coqueiros, respectivamente, ambos localizados no Estado de São Paulo.

Na presente dissertação, as ninfas apresentaram-se em maior número durante os meses de janeiro, março e dezembro que correspondem ao verão e junho e agosto, correspondentes ao inverno (Tabela 2; Gráfico 2) enquanto os adultos prevaleceram durante os períodos de outono e primavera que correspondem respectivamente aos meses de maio, setembro e outubro, nos quais as temperaturas são mais amenas.

Esses dados diferem um pouco aos obtidos por FORATTINI et al. (1977c, 1984) para essa espécie, nos quais os adultos mostraram forte tendência a abandonar o abrigo a partir do mês de outubro com extensão até ao mês de dezembro. Nas nossas observações, essa tendência embora tenha se iniciado ao mesmo período relatado acima, apareceu mais

evidente durante o verão, quando exatamente em janeiro durante a sexta revisão não foram capturados adultos no GE Sítio Carandá (Tabelas 2, 6; Gráficos 2, 3).

A permanência, ou sobrevida, maior das ninfas no GE pode estar associada com a baixa mobilidade desses estágios de vida em relação às formas adultas. Entretanto, tal observação não pôde ser confirmada para os estádios III e IV pelo emprego da técnica da marcação, soltura e recaptura como veremos a diante.

Quanto à sobrevida de machos e fêmeas no galinheiro a razão de sexo média foi de 1,22:1,00 (Tabela 6; Gráfico 3) machos em relação as fêmeas o que indica segundo FISHER (1930) que a população não atingiu estabilidade, uma vez que nas populações estáveis a razão de sexo deve ser de 1,0:1,0 (D'ALMEIDA et al. 1999). Porém, os resultados deste trabalho são corroborados, tanto pelos dados obtidos por HEITZMANN-FONTENELLE (1976) para *P. megistus* (1,31:1,00), quanto por CABELLO e GALÍNDEZ (1998) para *P. geniculatus* que foi de 1,35:1,00, ambos em condições de laboratório.

Como comentado anteriormente, o encontro de duas fêmeas mortas com duas marcações anteriores, sugere a sobrevida dessas no abrigo por período de tempo maior do que os machos (Tabela 4b). Isso se ampara no observado nas revisões de 30/09/99 e 20/08/01 onde foram capturadas mais fêmeas que machos, evidenciando que estes deixem o abrigo em momento anterior ao delas. Essa observação pode ser respaldada ainda, pelo ocorrido na segunda revisão na qual houve dominância dos adultos em relação às ninfas, porém, os machos apareceram em menor número (Gráficos 2, 3). Resultados semelhantes foram apresentados por FORATTINI et al. (1977c, 1979b, 1984); para esses autores os adultos permanecem no GE apenas o tempo suficiente para a fecundação e postura dos ovos.

Quanto à marcação, soltura e recaptura desses insetos neste experimento (Tabela 7), pode-se discutir que os resultados poderiam ter sido prejudicados pelo fato de que em algumas ocasiões estas revisões ultrapassaram os três meses previstos para avaliação ou que em outras vezes, a ausência ou o pequeno número de exemplares recuperados vivos, exigiu que se usasse o número total de registros para os cálculos dessas taxas. Assim, durante as revisões 3, 4, 6, 7 e 10, por não ter havido recaptura de insetos marcados vivos as taxas de recaptura foram integralmente calculadas com os valores obtidos para os exemplares marcados e recuperados mortos somados ao número de exúvias recuperadas nessas revisões.

Pode-se discutir ainda que o encontro de exúvias no ecótopo reflete a sobrevivência das ninfas maior do que a dos adultos, uma vez que esses registros sugerem que ao menos uma parte da população total encontrada durante essas revisões esteja se desenvolvendo no GE Sítio Carandá. Isto não descarta a possibilidade de que outra parte dessa população principalmente a de adultos e ninfas “velhas” de IV ou V estádios tenha se instalado no GE a partir de ecótopos naturais existente na área circundante ao galinheiro, uma vez que FORATTINI et al. (op. cit.) verificaram a ocorrência de dispersão não apenas pelos adultos mas também, a partir de ninfas.

Quanto à taxa de recaptura média obtida neste trabalho de 18% não pode ser considerada baixa, pois FORATTINI et al. (1975) usando inclusive pesquisa de ecótopos naturais e uso de abrigos “tipo calha” e “bambu”, obteve taxa de recaptura de 27% para *T. sordida*. Em trabalho posterior, os mesmos autores obtiveram taxas de recaptura de 10,9 % para *T. sordida*, 29,4 % para *P. megistus* e 10,4 % para *R. neglectus* respectivamente (FORATTINI et al. 1979b). Nesta dissertação estas taxas foram maiores para adultos de ambos os sexos e ninfas V não sendo registrada recaptura de ninfas de III e IV estádios.

Em relação à análise de Kiritani-Nakasuji, observa-se na curva de tendências calculada antes da estabilização por médias móveis (Gráfico 4) pontos máximos para os estágios medianos (ET) que variam entre 5,0 e 6,0 correspondendo às ninfas mais “velhas” de V estágio e mínimos situados entre 2,0 e 3,0 que correspondem as ninfas de II e III estádios respectivamente. Esses pontos máximos e mínimos alternaram-se durante o transcorrer do estudo.

Esses resultados confirmam as observações dos trabalhos de FORATTINI et al. (1977c, 1979b, 1984) demonstrando que o inseto “mediano” após passar para a forma adulta abandona a colônia voltando a população a ser representada pelos insetos “medianos” dos estádios iniciais. Esse evento tende a ocorrer principalmente entre os meses de outubro a dezembro, nas observações anteriores (FORATTINI et al op. cit.), estendendo-se ao mês de janeiro nas observações referentes ao presente trabalho (Gráficos 2, 3 e 4).

O estágio mediano de maior duração em relação aos demais foi o III (288 dias) diferindo dos resultados obtidos por FORATTINI et al. (1977c) para *P. megistus* nos quais o maior valor foi de 207 dias encontrados no GE d₁ para ninfas desse estágio. Observação semelhante pode ser feita em relação ao valor obtido para duração do II estágio mediano (81 dias) também maior do que as encontradas por FORATTINI et al. (1977c, 1984) que variaram entre 42 a 57 dias para esse estágio, nessa espécie. No entanto, pode-se admitir que estas diferenças possam estar relacionadas às condições locais do ambiente. É aceito, também, que a falta de uniformidade dos períodos entre uma revisão e outra, principalmente entre a segunda (30/09/99) e terceira (11/04/00) possam ter influenciado os resultados exibidos na presente pesquisa.

Quanto à duração dos estádios medianos I (24 dias), IV (93 dias) e V (54 dias), os valores permaneceram dentro dos limites estabelecidos em trabalhos anteriores, sendo 19,6

a 65,5 dias para o estágio mediano I, 42 a 96 dias para o estágio mediano IV e 54 a 177 dias para o estágio mediano V (FORATTINI et al. 1977c, 1984).

A sobrevivência diária para cada estágio mediano (Tabela 8) variou de forma decrescente, sendo maior para o estágio mediano I (0,9980) e diminuindo a cada estágio até atingir o estágio mediano V (0,5553) concordando com os resultados dos trabalhos anteriores (FORATTINI op. cit.). A sobrevivência diária apresentou, ainda, pouca variabilidade em relação a calculada para todos os estágios (0,9975).

Em relação à sobrevivência total ($l = 0,2573$), os resultados dessa dissertação foram numericamente mais elevados do que os obtidos por FORATTINI et al. (op. cit.) e podem estar relacionados tanto às condições do micro-habitat local quanto às do macroclima da região estudada. Contudo, os valores obtidos para cada estágio mediano, tomado individualmente, estão dentro dos limites estabelecidos anteriormente.

A duração observada do ciclo completo de ninfa a adulto (540 dias) é corroborada pelos resultados obtidos por HEITZMANN-FONTENELLE (1976, 1980/81) que, sob condições de laboratório, foi de 565 a 608 dias, chegando a atingir para, uma fêmea, 1638 dias. Entretanto, em estudo semelhante ao nosso FORATTINI et al. (1984) a duração do ciclo completo máxima encontrada, para *P. megistus*, não ultrapassou aos 415 dias.

O número máximo de indivíduos observados numa mesma coleta (208 durante 9ª revisão de 04/12/01) evidencia que as colônias de *P. megistus* não se mostraram numerosas neste local. Porém, tal observação não pode ser generalizada posto que, em estudo anterior nessa mesma área (Anexo 8), registrou-se para a 11ª revisão (17/03/94) um total de 746 indivíduos vivos. FORATTINI et al (1979b) registraram o encontro de 1324 indivíduos vivos para o GE c₃ durante o 9ª exame (maio/1977) e em publicação posterior, o encontro de 1225 indivíduos vivos para o GE b₃ durante o 5º exame realizado em fevereiro/1978

(FORATTINI et al. 1984). Todavia, observa-se que esses números decresceram durante os exames posteriores sugerindo que possa haver um limite para o tamanho da população que deve estar associado às condições do micro-habitat e do macroclima da região ou a outras variáveis ainda desconhecidas.

Na tentativa de estabelecer correlações entre os dados populacionais e os parâmetros climáticos, como a temperatura e a pluviosidade, pelo coeficiente de correlação de Pearson, obteve-se para ambas, fracas correlações positivas e não significativas (Tabela 9). Tais resultados diferem bastante dos obtidos por GORLA e SCHOFIELD (1985, 1989) para *T. infestans* na Argentina mostrou sensível comportamento sazonal quanto à fertilidade e ao recrutamento das fêmeas durante o verão e predomínio de ninfas durante o inverno. Contudo, esses autores não buscaram encontrar correlações de seus resultados por meio da utilização de algum dos testes estatisticamente recomendados como se procedeu nesta pesquisa.

Os resultados obtidos neste trabalho poderiam ser atribuídos à estabilidade do micro-clima no interior do abrigo (GE) no qual foi realizada nossa pesquisa e às características climáticas da região próprias de clima semi-quente e semi-úmido (NIMER, 1977) com três meses secos, em que as temperaturas médias, inclusive no inverno, mantêm-se ao redor de 20°C isto é, dentro dos limites para *P. megistus* que é de menos de 16° C a mais de 27° C (BUSTAMANTE, 1957; LUCENA, 1959, 1970), Tais circunstâncias são diferentes dos experimentos de GORLA & SCHOFIELD (op. cit.) posto que o Chaco Argentino, apresenta clima semi-árido com muitas alterações durante o ano (GIOJALAS et al. 1990).

A presença de outros animais como insetos e ratos no galinheiro, semelhante ao registrado em trabalhos precedentes (FORATTINI et al. 1977 a, OTERO et al. 1976) chama

atenção para o desenvolvimento de novos estudos que visem esclarecer melhor os fenômenos que atuam na formação das biocenoses observadas nesses ecótopos artificiais.

V.II. CONCLUSÕES

Pelo exposto anteriormente concluímos que:

- 1- Galinheiros Experimentais constituem importantes ferramentas para pesquisa da capacidade de domiciliação de espécie autóctones de triatomíneos. As colônias neles formadas tendem a ser estáveis e pelo monitoramento dessas pode-se conseguir dados referentes ao comportamento e dinâmica populacional que são de grande utilidade prática principalmente para os órgãos de controle.
- 2- As biocenoses formadas nesses ecótopos podem incluir vários outros organismos além das aves e dos triatomíneos.
- 3- Evidenciou-se sazonalidade na dominância de adultos e ninfas que se alternaram durante o ciclo anual.
- 4- Os resultados indicaram que as formas adultas de *P. megistus* tendem a abandonar o abrigo pouco tempo após atingir essa condição permanecendo tempo suficiente apenas para a fecundação e desova, essa atividade aparentemente tem início no segundo semestre atingindo até o primeiro mês do ano seguinte. Houve evidências de que os machos iniciam a dispersão prematuramente em relação às fêmeas.
- 5- Fatores climáticos como pluviosidade e temperatura parecem exercer pouca influência no comportamento da população de *P. megistus* estabelecida em abrigo artificial, pelo menos na região de Araraquara-SP.
- 6- Houve indicação que o ciclo de vida de *P. megistus* seja longo, com expectativa de sobrevivência diária de 0,9980 para ninfas de I e 0,9892 para ninfas de quinto estágio.

- 7- A duração da fase ninfal completa pode atingir até 18 meses (540 dias).
- 8- As colônias de *P. megistus* mostraram que não são muito numerosas com apenas algumas centenas de indivíduos.
- 9- *P. megistus* parece ser espécie **K-estrategista** conforme RABINOVICH, 1972.
- 10- Os resultados aqui apresentados podem ser úteis aos órgãos de controle e vigilância entomológica, particularmente como ferramenta para avaliar a capacidade de domiciliação de espécies silvestres locais.
- 11- Os resultados, particularmente aqueles relativos aos GEs do Rio Sagrado, Morretes-PR e Fazenda Lupo, Araraquara-SP (Anexo 6), revelaram que nas áreas onde a domiciliação por *P. megistus* não foi observada até hoje (caso da região litorânea da Serra do Mar) não houve colonização destes GEs e nas áreas onde o registro deste fenômeno sempre foi observado, estes GEs apresentaram-se com colonização logo à primeira revisão (cerca de 6 meses após a construção do GE). Entretanto, tais observações necessitam de um melhor tratamento estatístico para que se tenha maior segurança quanto a estes resultados.
- 12- No entanto, estudos futuros poderão esclarecer melhor os fatores que determinam o comportamento de invasão e colonização dos ambientes artificiais demonstrado pelas populações triatomíneas, sejam estes endógenos ou exógenos a cada espécie desses hemipteros.

VIII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abalos JW, Wygodzinsky P **Las Triatominae argentinas**. Mon. 3 Inst. Méd. Reg. Pub. N° 601; 1951
- Akhavan D. Análise de custo efetividade do Programa de Controle da Doença de Chagas no Brasil: relatório final. Dariush Akhavan. – Brasília: Programa de desenvolvimento de recursos humanos / OPAS. 1998; 271 P.
- Aragão MP. Aspectos climáticos da doença de Chagas II – área de ocorrência de *Panstrongylus megistus* (Burmeister 1835). **Rev Bras Malariol** 1961; 13:171-193.
- Barretto MP. Ecologia de triatomíneos e transmissão do *Trypanosoma cruzi*, com especial referência ao Brasil. **Rev Soc Bras Med Trop** 1976, 10:339-353.
- Barretto MP. Epidemiologia. In: Brener Z, Andrade ZA (eds.) **Trypanosoma cruzi e doença de Chagas**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan Ed; 1979. pp 89 – 291.
- Barretto MP. Reservatórios del *Trypanosoma* (Schizotrypanum) *cruzi* Chagas, 1909. In: In: Carcavallo RU, Rabinovich JE e Tonn RJ. Factores biológicos y ecológicos en la enfermedad de Chagas: Tomo II – Parasitos – Reservorios – Control – Situaction Regional. **Chagas** 1985; 3: 275-288.
- Berquó ES. Bioestatística / Elza Salvatori Berquó, José Maria Pacheco de Souza, Sabina Lea Davidson Gotlieb. – 1ª ed. Ver. São Paulo: EPU, 1981.
- Bustamante FM. Distribuição geográfica dos transmissores da doença de Chagas no Brasil e sua relação com certos fatores climáticos. Epidemiologia e profilaxia da enfermidade. **Rev Bras Malariol D Trop** 1957; 9(2): 191-210.

Cabello DR, Galíndez I. Vital statistics of *Panstrongylus geniculatus* (Latreille, 1811) (Hemiptera: Reduviidae) under experimental conditions. **Mem Inst Oswaldo Cruz** 1998; 93(2): 257-262.

Caldas Junior AL **Epidemiologia e controle da doença de Chagas: Relação com a estrutura agrária na Região de Sorocaba, SP**. Dissertação de Mestrado, área de Medicina Preventiva do Curso de Pós-Graduação da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1980.

Canale DM, Jurberg J, Carcavallo RU, Galvão C, Girón IG, Segura CAM, Rocha D da S, Martinez A. Bionomia de algumas espécies. In: **Atlas of Chagas Disease Vectors on the Americas**. Ed. R.U. Carcavallo, I.G. Girón, J. Jurberg & H. Lent, Vol. III. Editora Fiocruz, Rio de Janeiro; 1999

Carcavallo RU. Sinopsis epidemiologica de la enfermedad de Chagas. In: Carcavallo, RU, Rabinovich JE, Tonn, RJ. Factores biológicos y ecológicos en la enfermedad de Chagas: Tomo I – Epidemiologia – Vectores. **Chagas** 1985; 2: 19-20.

Carcavallo RU, Curto de Casas SI, Sherlock IA, Girón IG, Jurberg J, Galvão C, Segura CAM e Noireau F. Distribuição geográfica e dispersão altitudinal. In: **Atlas of Chagas Disease Vectors on the Americas**. Ed. R.U. Carcavallo, I.G. Girón, J. Jurberg & H. Lent, Vol. III. Editora Fiocruz, Rio de Janeiro; 1999a

Carcavallo RU, Jurberg J, Lent H. Phylogeny of the Triatominae. In: **Atlas of Chagas Disease Vectors on the Americas**. Ed. R.U. Carcavallo, I.G. Girón, J. Jurberg & H. Lent, Vol. III. Editora Fiocruz, Rio de Janeiro; 1999b.

Carcavallo RU, Jurberg J. *Triatoma baratai* sp. n. do Estado do Mato Grosso do Sul, Brasil (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). **Entomologia y Vectores** 2000a; 7(4): 373-387.

Carcavallo RU, Jurberg J, Lent H, Noireau F, Galvão C. Phylogeny of the Triatominae (Hemiptera: Reduviidae). Proposals for taxonomic arrangements. **Entomología y Vectores** 2000b; 7 Suppl. 1:1-99.

Carcavallo RU, Jurberg J, Lent H, Galvão C, Steindel M, Pinto CJC. Nova espécie do complexo *oliveriai* (nova denominação para o complexo *matogrossensis*) (Hemíptera, Reduviidae, Triatominae) do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Mem Inst Oswaldo Cruz** 2001; 96(1):77-79.

Catalá S. The biting rate of *Triatoma infestans* in Argentina. **Med Vet Entomol** 1991; 5: 325 – 333.

Chagas CRJ. Nova tripanozomíase humana. **Mem Inst Oswaldo Cruz** 1909; 1: 159-219.

Chagas CRJ. Segunda conferência realizada na Academia Nacional de Medicina em agosto de 1911. In: **Carlos Chagas: coletânea de trabalhos científicos** (AR Prata, org.). Brasília: Universidade de Brasília; 1911. pp 167-192.

Cláudio DM e Marins JM. Cálculo numérico computacional. São Paulo. Atlas, 1989.

Costa Lima AM. Hemípteros. In: Costa Lima AM. **Insetos do Brasil**, v.2. Rio de Janeiro. Escola Nacional de Agronomia; 1940. 351 pp.

Coura JR, Vinhaes MC e Dias JPC. Situação epidemiológica da doença de Chagas no Brasil. **Rev Patol Trop** 2000; 29(supl.): 33-45.

- D'Almeida JM, Borges C e Gonçalves CA, Desenvolvimento pós-embriônico de *Ophyra aenescens* (Wiedemann, 1830) (Díptera: Muscidae) em diferentes dietas, solo condições de laboratório. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 1999; 94(1): 123-126.
- Dias E. Variações mensais da incidência das formas evolutivas de *Triatoma infestans* e do *Panstrongylus megistus* no Município de Bambuí, Estado de Minas Gerais. **Mem Inst Oswaldo Cruz** 1955; 53:457-472.
- Dias E e Dias JCP. Variações mensais da incidência das formas evolutivas de *Triatoma infestans* e do *Panstrongylus megistus* no Município de Bambuí, Estado de Minas Gerais. **Mem Inst Oswaldo Cruz**, 1968; 66:457-472.
- Dias E, Pellegrino J. Alguns ensaios com gamexane no combate de transmissores da doença de Chagas. **Brasil - Médico** 1948; 62: 185-191.
- Dias JPC. Control of Chagas disease in Brazil. **Parasitology Today** 1987; 3(11): 336-341.
- Dias JPC. Doença de Chagas no Brasil - situação atual e perspectivas. **Inf Epidemiol SUS** 1992; 1: 17-32.
- Dias JCP e Dias RB. Aspectos sociais, econômicos e culturais da doença de Chagas. **Ciência e Cultura** 1979; 31(supl.): 105-117.
- Dias JPC, Schofield CJ. The evolution of Chagas disease (American Trypanosomiasis) control after 90 years since Carlos Chagas discovery. **Mem Inst Oswaldo Cruz** 1999; 94(supl. 1): 103-121.
- Dias JCP. Epidemiologia. In: Brener Z, Andrade ZA e Barral-Neto M, *Trypanosoma cruzi e Doença de Chagas*, 2ª ed., Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, RJ; 2000.

Espinola HN, Tonn RJ, Mora E, Jimenez J e Gonzalez TD Colonizacion and competition of *Rhodnius prolixus*, *Rhodnius pictipes* and *Triatoma maculata* (Hemiptera: Reduviidae, Triatominae) in experimental chicken houses in Venezuela. **Bull Soc Vector Ecol** 1983; 8(1): 43 – 50.

Espinola HN, Tonn RJ, Jimenez J & Mora E. The use of experimental chicken houses to determine the presence of triatomines (Hemiptera, Reduviidae) in Venezuela, in area free of palms. **Bull Soc Vector Ecol** 1979; 4: 54 – 59.

Ferreira LF, Britto C, Cardoso MA, Fernandes O; Reinhard K e Araújo A. Paleoparasitology of Chagas disease revealed by infected tissues from Chilean mummies. **Acta Tropica** 2000; 75: 79-84.

Fisher RA 1930. Seleção gênica, p. 276-279. In: DJ Futuyama 1993, **Biologia evolutiva**, Sociedade Brasileira de Genética, Ribeirão Preto, 631 pp.

FNS. **Doença de Chagas**. [on-line] 1999. Disponível em (URL: <http://www.fns.gov.br/cenepi/GVE/GVE0507A.htm> [1999 nov. 19]).

Forattini OP. Biogeografia, origem e distribuição da domiciliação de triatomíneos no Brasil. **Rev Saúde públ** 1980; 14: 265-99.

Forattini OP, Barata JMS, Delatorre CC, Buralli GM. Nota sobre domiciliação de *Panstrongylus megistus* no litoral sul do Estado de São Paulo, Brasil. **Rev Saúde públ** 1982; 16: 127-131.

Forattini OP, Ferreira AO, Rabello EX, Barata JMS, Santos JLF. Aspectos ecológicos da tripanossomíase americana XVIII – Desenvolvimento e ciclos anuais de colônias de *Triatoma infestans*, *T. sordida* e *Rhodnius neglectus* em ecótopos artificiais, no ambiente peri e extradomiciliar. **Rev Saúde públ** 1983a; 17: 243 – 62.

Forattini OP, Ferreira OA, Rabello EX, Barata JMS, Santos JLF Aspectos ecológicos da tripanossomíase americana. XIX - Desenvolvimento da domiciliação triatomínea regional, em centro de endemismo de *Panstrongylus megistus*. **Rev Saúde públ** 1983b; 17: 436-460.

Forattini OP, Ferreira OA, Rabello EX, Barata JMS, Santos JLF Aspectos ecológicos da tripanossomíase americana. XX - Desenvolvimento e ciclos anuais de colônias de *Panstrongylus megistus* em ecótopos artificiais, no ambiente peri e extradomiciliar. **Rev Saúde públ** 1984; 18: 30-40.

Forattini OP, Ferreira AO, Rocha e Silva EO, Rabello EX. Aspectos ecológicos da tripanossomose americana V – Observações sobre a colonização espontânea de triatomíneos silvestres em ecótopos artificiais, com especial referência ao *Triatoma sordida*. **Rev Saúde públ** 1973; 7: 219 – 39.

Forattini OP, Ferreria AO, Rocha e Silva EO, Rabello EX. Aspectos ecológicos da tripanossomíase americana VI – Persistência do *Triatoma sordida* após alteração ambiental e suas possíveis relações com a dispersão da espécie. **Rev. Saúde públ.** 1974; 8:255-82.

Forattini OP, Ferreira AO, Rocha e Silva, Rabello EX. Aspectos ecológicos da tripanossomíase americana VII – Permanência e mobilidade do *Triatoma sordida* em relação aos ecótopos artificiais. **Rev Saúde públ** 1975; 9: 467 – 76.

Forattini OP, Ferreira AO, Rocha e Silva EO, Rabello EX, Santos JLF. Observações sobre a infestação domiciliar residual por *Triatoma infestans*. **Rev Saúde públ** 1971b; 5: 17 –21.

ForattiniOP, Ferreira AO, Rocha e Silva EO, Rabello EX, Santos JLF. Aspectos ecológicos da tripanossomose americana II – Distribuição e dispersão local de

triatomíneos em ecótopos naturais e artificiais. **Rev Saúde públ** 1971c; 5: 163 – 91.

Forattini OP, Ferreira AO, Rocha e Silva EO, Rabello EX. Aspectos ecológicos da tripanossomíase americana VIII – Domiciliação de *Panstrongylus megistus* e sua presença extradomiciliar. **Rev Saúde públ** 1977a; 11: 73 – 86.

Forattini OP, Ferreira AO, Rocha e Silva EO, Rabello EX. Aspectos ecológicos da tripanossomíase americana IX – Variação e mobilidade de *Panstrongylus megistus* em ecótopos artificiais. **Rev Saúde públ** 1977b; 11: 199 – 213.

Forattini OP, Ferreira AO, Rocha e Silva EO, Rabello EX. Aspectos ecológicos da tripanossomíase americana XII – Variação regional da tendência de *Panstrongylus megistus* a domiciliação. **Rev Saúde públ** 1978; 12: 209 – 33.

Forattini OP, Juarez E, Rabello EX, Pattolli D, Correa RR. Infestação domiciliar por *Triatoma infestans* e alguns aspectos epidemiológicos da tripanossomose americana em área do Estado de São Paulo, Brasil. **Rev Saúde públ** 1969; 3(2): 159-172.

Forattini OP, Rocha e Silva EO, Barata JMS, Boainaim E. Nota sobre novo caso autóctone de Tripanossomíase americana no litoral sul do Estado de São Paulo. **Rev Saúde públ** 1981; 15(3): 350 - 352.

Forattini OP, Rocha e Silva EO, Ferreira AO, Rabello EX. Aspectos ecológicos da tripanossomíase americana XIV – Persistência e potencial de domiciliação de populações triatomínicas silvestres em região de intensa atividade agropecuária. **Rev Saúde públ** 1979a; 13: 123 – 46.

Forattini OP, Rocha e Silva EO, Ferreira AO, Rabello EX. Aspectos ecológicos da tripanossomíase americana XV – Desenvolvimento, variação e permanência

de *Triatoma sordida*, *Panstrongylus megistus* e *Rhodnius neglectus* em ecótopos artificiais. **Rev Saúde públ** 1979b; 13: 220 – 34.

Forattini OP, Rocha e Silva EO, Ferreira AO, Rabello EX, Pattolli D. Aspectos ecológicos da tripanossomose americana III – Dispersão local de triatomíneos, com especial referência ao *Triatoma sordida*. **Rev Saúde públ** 1971a; 5: 193-205.

Forattini OP, Rocha e Silva EO, Ferreira AO, Rabello EX Aspectos ecológicos da tripanossomíase americana XI – Domiciliação de *Panstrongylus megistus* e potencial enzoótico. **Rev Saúde públ** 1977d; 11: 527 – 50.

Forattini OP, Santos JLF, Ferreira AO, Rocha e Silva EO, Rabello EX Aspectos ecológicos da tripanossomíase americana X – Dados populacionais das colônias de *Panstrongylus megistus* e *Triatoma sordida* espontaneamente desenvolvidas em ecótopos artificiais. **Rev Saúde públ** 1977c; 11: 362 – 74.

Forattini OP, Santos JLF, Ferreira AO, Rocha e Silva EO, Rabello EX Aspectos ecológicos da tripanossomíase americana XVI – Dispersão e ciclos anuais de colônias de *Triatoma sordida* e de *Panstrongylus megistus* espontaneamente desenvolvidas em ecótopos artificiais. **Rev Saúde públ** 1979c; 13: 299 - 313.

Freitas JLP. Resultado da aplicação do "Rhodiatox" e "Gamexane" contra triatomíneos. Observações sobre o poder residual. **Rev Paulista Med** 1950; 36: 235-244.

Freitas JLP. Importância do expurgo seletivo dos domicílios e anexos para a profilaxia da moléstia de Chagas pelo combate aos triatomíneos. **Arq Hig Saúde Públ** 1963; 28(97): 217-272.

Galvão C, Patterson JS, Rocha DS, Jurberg J, Carcavallo RU, Rajen K, Ambrose DP, Miles MA. A new species of Triatominae from Tamil Nadu, India. **Med Vet Entomol** 2002; 16(1): 75-82.

Galvão C, Carcavallo RU, Rocha D da S, Jurberg J. A checklist of the current valid species of subfamily Triatominae Jeannel, 1919 (Hemiptera, Reduviidae) and their geographical distribution, with nomenclatural and taxonomic notes. **Zootaxa** 2003, 202: 1-36. Disponível em www.mapress.com/zootaxa.

Giojalas LC, Catalá SS, Asin SN, Gorla DE. Seasonal changes in infectivity of domestic populations of *Triatoma infestans*. **Trans Royal Soc Trop Med Hyg** 1990; 84: 439-442.

Gorla ED. Recovery of *Triatoma infestans* populations after insecticide application: an experimental field study. **Med Vet Entomol** 1991; 5: 311 – 324.

Gorla ED. Population dynamics and control of *Triatoma infestans*. **Med Vet Entomol** 1992; 6: 91 – 97.

Gorla ED, Schofield CJ. Analysis of egg mortality in experimental populations of *Triatoma infestans* under natural climatic conditions in Argentina. **Bull Soc Vector Ecol** 1985; 10(2): 107 –117.

Gorla ED, Schofield CJ. Population dynamics of *Triatoma infestans* under natural climatic conditions in the Argentina Chaco. **Med Vet Entomol** 1989; 3: 179 – 194.

Heitzmann-Fontenelle TJ Bionomia comparativa de triatomíneos. I – *Panstrongylus megistus* (Burm., 1835) (Hemiptera, Reduviidae). **Studia Ent** 1976; 19 : 1 – 4.

Heitzmann-Fontenelle TJ Bionímia dos triatomíneos – o surgimento de adultos nas colônias de *Panstrongylus megistus* (Burmaeister, 1835). (Hemiptera, Reduviidea). **Mem Inst Butantan** 1980/81; 44/45: 343 – 353.

Jurberg J, Lorosa ES. Visão rara. *Triatoma rubrovaria* (Blanchard 1843) inseto hematófago sugando um Blatário. Foto de capa. **Entomologia y Vectores** 1999; 6(2):capa.

Hypsa V, Tietz D, Zrzavy J, Rego RO, Galvão C, Jurberg J. Phylogeny and biogeography of Triatominae (Hemiptera, Reduviidae): molecular evidence of New World origin of the asiatic clade. **Molecular Phylogenetics and Evolution** 2002; 23: 447-457.

Lainson R, Shaw JJ, Frahia H, Miles MA, Draper CC. Chaga's disease in Amazon Basin I. Trypanosoma cruzi infections in silvatic mammals, triatomine bugs and man in the State of Pará, north Brazil. **Trans Royal Soc Med Trop Hyg** 1979; 73(2): 193-204.

Lent H. e Wygodzinsky P. Revision of the Triatominae (Hemiptera, Reduviidae), and their significance as vectors of Chagas' disease. **Bull Amer Museum nat Hist** 1979; 163(3): 123-520.

Lorosa ES, Jurberg J, Souza ALA, Vinhaes MC, Nunes IM. Hemolinfa de dictyoptera na manutenção do ciclo biológico silvestre de *Triatoma rubrovaria* (Blanchard 1843) e *Triatoma circummaculata* (Stal, 1859). **Entomología y Vectores** 2000; 7(3): 287-296.

Lucena DT de. Ecologia dos Triatomíneos do Brasil. **Rev Bras Malariol D Trop** 1959; 11(4): 577-635.

Lucena DT de. Estudos sobre a doença de Chagas no Nordeste do Brasil. **Rev Bras Malariol D Trop** 1970; 22(1): 3 – 173.

Manly BFJ. Extensions to Kiritani and Nakasuji's method for analyzing insect stage-frequency data. **Res Popul Ecol** 1976; 17: 191 –199.

Marsden PD. Doença de Chagas: ecologia domiciliar dos principais vetores no Brasil. **JBM** 1980; 2: 17-22.

Miles MA, Souza AA de, Povia M. Chagas disease in the amazon basin. III. Ecotopes of ten triatomine bug species (Hemiptera: Reduviidae) from the vicinity of Belém, Pará State, Brazil. **J Med Entomol** 1981; 18: 266-278.

Moncayo A. Progress towards interruption of transmission of Chagas disease. **Mem Inst Oswaldo Cruz** 1999; 94 (Supl. 1): 401-404.

Moreno AR e Carcavallo RU. Enfoque ecológico para epidemiologia da doença de Chagas. In: **Atlas of Chagas Disease Vectors on the Americas**. Ed. R.U. Carcavallo, I.G. Girón, J. Jurberg & H. Lent, Vol. III. Editora Fiocruz, Rio de Janeiro; 1999.

Nimer E. Clima. In: Brasil, Fundação IBGE – **Geografia do Brasil**. Rio de Janeiro, SERGRAF-IBGE, v.3, p. 143-278, 1977.

Otero MA, Tonn RJ, Jimenez, J e Rosales M. El uso de pequeños gallineros como método de estudio de triatomíneos selváticos. **Bol Dir Malariol San Amb** 1976; 16(1): 46 – 49.

Otero MA, Tonn RJ, Jimenez Z, J e Rosales M. Evaluación de un método de investigación de poblaciones de *Rhodnius prolixus* Stal, 1859 (Hemiptera, Reduviidae) en las viviendas. **Bol Dir Malariol San Amb** 1976; 16(2): 153 – 157.

Rabinovich JE. Vital statistic of Triatominae (Hemiptera: Reduviidae) under laboratory conditions I. *Triatoma infestans* Klug. **J Med Ent** 1972; 9(4): 351-370.

Rabinovich JE. Ecologia poblacional de los triatominos. In: CARCAVALLO, RU, RABINOVICH JE e TONN RJ. Factores biológicos y ecológicos en la enfermedad de Chagas: Tomo I – Epidemiología – Vectores. **Chagas** 1985; 2: 121-147.

Remmert H. **Ecologia** [tradução Maria Ferri Soares Veiga] – São Paulo: EPU: Springer: EDUSP, 1982.

Rocha e Silva EO da, Wanderley DMV & Rodrigues VLCC. *Triatoma infestans*: importância, controle e eliminação da espécie no Estado de São Paulo, Brasil. **Rev Soc Bras Med Trop** 1998; 31(1): 73-88.

Rodrigues VLCC, Ferraz-Filho AN, Ishimata GK e Silva EOR. *Triatoma brasiliensis* (Neiva 1911) (Hemiptera, Reduviidae): observações sobre seu comportamento em relação à fonte alimentar em galinheiro experimental. **Cad Saúde Públ** 1995; 11(2): 266-270.

Rothhammer F. Chagas disease in chilean mummies. **Parasitology Today** 1985; 1(1): 3.

Ryckman RE. Recent observations of cannibalism in *Triatoma* (Hemiptera: Reduviidae). **J Parasitol** 1951; 37:433-434.

Sandoval CM, Joya MI, Gutiérrez R e Angulo VM. Cleptohaematophagy of the triatomine bug *Belminus herreri*. **Med Vet Entomol** 2000; 14:100-101.

Schenone H, Christensen HA, Vásquez AM de, González C, Méndez E, Rojas A e Villarroel F. Fuentes de alimentación de triatomas domésticos y su implicancia

en relacion a la enfermedad de Chagas en areas rurales de siete regiones de Chile.

Bol Chil Parasitol 1985; 40: 34-38.

Schofield CJ. **Triatominae - Biología y control**. West Sussex: Eurocommunica Publications, 1994.

Schofield CJ. Biosystematics of Triatominae. In: Service MW. **Biosystematics of haematophagus insects**. Oxford: Clarendon Press. 1988 (The Systematics Association Special vol. 37).

Schofield CJ. Biosystematics and evolution of the Triatominae. **Cad Saúde Públ** 2000a; 16(sup. 2): 89-92.

Schofield CJ. *Trypanosoma cruzi* – the vector-parasite paradox. **Mem Inst Oswaldo Cruz** 2000b; 95(4): 535-544.

Schofield CJ, Diotaiuti L, Dujardin JP. The process of domestication in Triatominae. **Mem Inst Oswaldo Cruz** 1999; 94(supl. I): 375-378.

Schofield CJ, Maudlin I. Trypanosomiasis control. **Inter J Parasitol** 2001; 31: 615 – 620.

Schofield CJ, Minter DM, Tonn RJ. The triatomine bugs – biology and control. WHO/VBC (941), 1987.

Schmunis GA (2000) A tripanosomíase americana e seu impacto na Saúde Pública das Américas. In : BRENER Z, ANDRADE Z.A. & BARRAL-NETO M, *Trypanosoma cruzi* e Doença de Chagas, 2^a ed., Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, RJ.

Silva LJ da. **Evolução da doença de Chagas no estado de São Paulo**. Tese de doutorado apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da USP. Ribeirão Preto, 1980.

Silveira AC. Situação do controle da transmissão vetorial da doença de Chagas nas Américas. **Cad. Saúde Públ** 2000; 16(supl.2): 35-42.

Silveira AC, Feitosa VR, Borges R. Distribuição de triatomíneos capturados no ambiente domiciliar, no período de 1975/83, Brasil. **Rev. Bras. Malariol. Doenças Trop.** 1984; 6:15-312.

Silveira AC e Rezende DF de. Epidemiologia e controle da transmissão vetorial da doença de Chagas no Brasil. **Rev Soc Bras Med Trop** 1994; 27(Suppl. III): 11-22.

Silveira AC e Vinhaes M. Doença de Chagas: aspectos epidemiológicos e de controle. **Rev Soc Bras Med Trop** 1998; 31(supl. II): 15-60.

Silveira AC e Vinhaes M. Elimination of vector-borne transmission of Chagas disease. **Mem Inst Oswaldo Cruz** 1999; 94(suppl. I): 405-411.

Sounis E. **Biossistemática**. Rio de Janeiro. 3ª edição, Atheneu, 1985.

Valente SAS, Valente VC e Fraiha Neto H. Considerations on the epidemiology and transmissão of Chagas disease in the Brazilian Amazon. **Mem Inst Oswaldo Cruz** 1999; 94(suppl. I): 395 - 398.

Weinman D, wallis RC, Cheong WH e Mahadevan S. Triatomines as experimental vectors of trypanosomoses of asian monkeys. **Amer Soc Trop Med Hyg** 1978; 27(2): 232-237.

WHO **Control of Chagas disease**. WHO Technical Report Series 811, World Health Organization, Geneva. 95pp. 1991.

Zeledon R, Rabinovich JE. Chagas disease: na ecological appraisal with special emphasis on its insects vectors. **Ann Rev Entomol** 1981; 26: 101-133.

Zerpa MG e Yépes MS. Probable accion vectora de blatarios contaminados com el *Trypanosoma cruzi* Chagas, 1909 mediante triatomofagia. **Acta Biol Venezuelica** 1967; 5(16): 255-266.

ANEXOS

Tabela 2 - Apresentação dos dados utilizados para o cálculo dos estádios medianos da população de *P. megistus* espontaneamente desenvolvida no GE Sítio Carandá, Araraquara, São Paulo, no período de 25/11/98 a 19/03/02.

X_{ij}	Revisão																			
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
	f	f _(ac)	f	f _(ac)	f	f _(ac)	f	f _(ac)	f	f _(ac)	f	f _(ac)	f	f _(ac)	f	f _(ac)	f	f _(ac)	f	f _(ac)
0,5-1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	0	0	20	20	1	1	4	4
1,5-2,5	1	1	0	0	2	2	2	2	0	1	10	12	0	0	15	35	14	15	3	7
2,5-3,5	2	3	3	3	9	11	4	6	4	5	27	39	0	0	10	45	60	75	7	14
3,5-4,5	1	4	7	10	5	16	2	8	0	5	5	44	0	0	0	45	67	142	3	17
4,5-5,5	10	14	1	11	28	44	26	34	2	7	0	44	15	15	9	54	49	191	18	35
5,5-6,5	5	19	18	29	49	93	19	53	16	23	0	44	25	40	12	66	17	208	21	56
N	19		29		93		53		23		44		40		66		208		56	
N/2	9,5		14,5		4,6		26,5		11,5		22		20		33		104		28	
M = E	5,05		5,69		5,55		5,21		5,78		2,87		5,70		2,37		3,93		5,11	

Tabela 3 - Estágios medianos de *P. megistus* calculados por médias móveis segundo FORATTINI (1977c) no GE Sítio Carandá, Araraquara-SP, no período de 25/11/98 a 19/03/02. Apresenta também os dados utilizados determinação do Gráfico 5 e conseqüentemente das Ai.

Revisão	Data	Tr(meses) *	T(meses)**	E	E(T)
1	09/06/99	0	0	5,05	...
2	30/09/99	3,8	4	5,69	...
3	11/04/00	10,2	10	5,55	...
4	15/08/00	14,4	14	5,21	... (0)
5	25/10/00	16,8	17	5,78	2,8568
6	23/01/01	19,8	20	2,87	3,6457
7	24/05/01	23,8	24	5,70	3,9998
8	20/08/01	26,8	27	2,37	3,8035
9	04/12/01	30,3	30	3,93	5,0146
10	19/03/02	33,8	34	5,11	... (6)

* Tr = tempo real (em meses) utilizado para os cálculos das Ai; ** T = tempo utilizado para composição dos gráficos.

Cálculo das áreas (A_i) sob a curva de tendência dos estádios medianos determinada por médias móveis (Gráfico 5) segundo CLAUDIO E MARINS (1989).

$$A_1 = (ET_4 + ET_5) \times (Tr_5 - Tr_4)/2 = 3,43$$

$$A_2 = (ET_5 + ET_6) \times (Tr_6 - Tr_5)/2 = 9,75$$

$$A_3 = (ET_6 + ET_7) \times (Tr_7 - Tr_6)/2 = 15,29$$

$$A_4 = (ET_7 + ET_8) \times (Tr_8 - Tr_7)/2 = 11,71$$

$$A_5 = (ET_8 + ET_9) \times (Tr_9 - Tr_8)/2 = 15,43$$

$$A_6 = (ET_9 + ET_{10}) \times (Tr_{10} - Tr_9)/2 = 19,27$$

$$A_T = A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5 + A_6 = 74,88$$

Tabela 5 - Frequências absolutas e percentuais de adultos e ninfas de *P. megistus*, segundo revisão no GE Sítio Carandá, Araraquara-SP, no período de 25/11/1998 a 19/03/2002

Rev.	Data	T	A		I		II		III		IV		V		T	%t
			Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%		
1	09/06/99	0	5	26,32	0	0,00	1	5,26	2	10,5	1	5,26	10	52,63	19	100,00
2	30/09/99	3	18	62,07	0	0,00	0	0,00	3	10,3	7	24,14	1	3,45	29	100,00
3	11/04/00	11	49	52,69	0	0,00	2	2,15	9	9,7	5	5,38	28	30,11	93	100,00
4	15/08/00	15	19	35,85	0	0,00	2	3,77	4	7,5	2	3,77	26	49,06	53	100,00
5	25/10/00	18	16	69,57	1	4,35	0	0,00	4	17,4	0	0,00	2	8,70	23	100,00
6	23/01/01	21	0	0,00	2	4,55	10	22,73	27	61,4	5	11,36	0	0,00	44	100,00
7	24/05/01	24	25	62,50	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	15	37,50	40	100,00
8	20/08/01	27	12	18,18	20	30,30	15	22,73	10	15,2	0	0,00	9	13,64	66	100,00
9	04/12/01	31	17	8,17	1	0,48	14	6,73	60	28,8	67	32,21	49	23,56	208	100,00
10	19/03/02	34	21	37,50	4	7,14	3	5,36	7	12,5	3	5,36	18	32,14	56	100,00
Total		34	182	28,84	28	4,44	47	7,45	126	20,0	90	14,26	158	25,04	631	100,00

**FICHA PADRÃO ONDE SÃO ANOTADOS DADOS REFERENTES ÀS REVISÕES
DE GALINHEIROS EXPERIMENTAIS**

LOCAL _____

_____ **REVISÃO**

DATA _____

COR _____

GE N° _____

PROCED. _____

	VIVOS			MORTOS			TOTAL			EXÚVIAS		
	M	REV.	NM	M	REV.	NM	M	REV.	NM	M	REV.	NM
MACHOS										X	X	X
FÊMEAS										X	X	X
TOTAL										X	X	X
NINFA V												
NINFA IV												
NINFA III												
NINFA II												
NINFA I												
TOTAL												
OVOS VIÁVEIS	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X
CASCA DE OVOS	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X
TOTAL	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X

OBSERVAÇÕES

A8 – Dados do Galinheiro Sítio Carandá para o período de 25/11/89 a
10/02/98

A6 – Dados referentes ao projeto “Estudo da capacidade de domiciliação de cepas domiciliadas e silvestres de *P. megistus* (Hemiptera: Reduviidae) sob a ação ambiental de ecossistemas do Planalto e Serra do Mar”

**A7 – Dados referentes ao projeto “Estudo sobre o desenvolvimento da
domiciliação triatomínea em centro de endemismo de *Triatoma brasiliensis* e
T. pseudomaculata”**

Fig. IIa: Localização da Área de estudo: onde fica o Galinhiero Experimental, Sítio Carandá, Araraquara – SP. A: Situação geográfica no Estado de São Paulo; B: Localização do Sítio Carandá no Município de Araraquara.