

JOÃO LUIZ DE SOUSA CARVALHO

Importância das espécies vetoras secundárias da doença de Chagas no Município de Posse, Estado de Goiás, com especial referência a *Triatoma sordida*, na manutenção da transmissão endêmica de *Trypanosoma cruzi*

Brasília – DF

2009

JOÃO LUIZ DE SOUSA CARVALHO

Importância das espécies vetoras secundárias da doença de Chagas no Município de Posse, Estado de Goiás, com especial referência a *Triatoma sordida*, na manutenção da transmissão endêmica de *Trypanosoma cruzi*

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade de Brasília como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Ciências da Saúde.

Orientador: Prof. Dr. Pedro Sadi Monteiro

Brasília – DF

2009

Ficha Catalográfica

Carvalho, João Luiz de Sousa

Importância das espécies vetoras secundárias da doença de Chagas no Município de Posse, Estado de Goiás, com especial referência a *Triatoma sordida*, na manutenção da transmissão endêmica de *Trypanosoma cruzi*

João Luiz de Sousa Carvalho 2009

89pp

Orientador: Prof. Dr. Pedro Sadi Monteiro

Mestrado em Ciências da Saúde

Faculdade de Ciências da Saúde – Universidade de Brasília

Brasília, 2009

1. Doença de Chagas 2. *Triatoma sordida* 3. Controle de vetores 4. *Trypanosoma cruzi*

JOÃO LUIZ DE SOUSA CARVALHO

Importância das espécies vetoras secundárias da doença de Chagas no Município de Posse, Estado de Goiás, com especial referência a *Triatoma sordida*, na manutenção da transmissão endêmica de *Trypanosoma cruzi*

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade de Brasília como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Ciências da Saúde.

BANCA EXAMINADORA

PROF. DR. PEDRO SADI MONTEIRO - PRESIDENTE

Orientador – Universidade de Brasília

PROF. DRA. MARIA CLOTILDE H. TAVARES

Universidade de Brasília

PROF. DR. RICCARDO PRATESI

Universidade de Brasília

PROFA. DRA. IVONE KAMADA.

Universidade de Brasília

Brasília – DF, de 2009.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Pedro Sadi Monteiro, pela orientação e incentivo

Ao Dr. Alejandro Ostemayer Luquetti, pela disponibilidade dos dados do Inquérito Nacional de Soroprevalência Chagásica

Ao Dr. Antonio Carlos Silveira, pela correção do texto e pelas valiosas e importantes sugestões

Antonio Wilson Soares de Oliveira, Fabiano Geraldo Pimenta Júnior e Fádua Marinho pelo apoio logístico

Ao Dr. Elias Lorosa pela realização das provas de precipitina

Ao Dr. Glauco Henry Correia Leibovich, Karen Cristina Clauss Elicker e Cleber Antunes Pereira Sinésio pela digitação, revisão das tabelas e figuras

Ao Dr. Carlos Augusto Oliveira Botelho, Dra. Cleusa Reis de Souza, Dr. Walter Fernandes da Silva e Dra. Soraya Oliveira dos Santos pelo incentivo

Ao Dr. Marcos Tacashi Obara, Mardones Flores Sobrinho, Udival Ferreira da Silva e equipe de controle da doença de Chagas do núcleo de controle de endemias do município de Posse – Goiás, pela ajuda nas atividades de campo realizadas sempre com profissionalismo e bom humor

Ao Ministério da Saúde e a Secretaria de Estado de Goiás pelo apoio financeiro e logístico

SUMÁRIO

| | |
|---|------|
| Lista de abreviaturas e siglas | IX |
| Lista de figuras | X |
| Lista tabelas | XII |
| Resumo | XIII |
| Abstract | XIV |
| 1. Introdução | 1 |
| 2. Marco Teórico-Conceitual | 9 |
| 2.1. A doença de Chagas nas Américas | 9 |
| 2.2. A doença de Chagas no Brasil | 13 |
| 2.3. O Controle da doença de Chagas no Brasil | 18 |
| 2.4. A doença de Chagas no estado de Goiás | 23 |
| 2.5. Os Vetores da doença de Chagas | 25 |
| 2.5.1. O <i>Triatoma sordida</i> Stal, 1859 | 28 |
| 3. Objetivos | 31 |
| 3.1. Geral | 31 |
| 3.2. Específicos | 31 |
| 4. Material e Métodos | 31 |
| 4.1. Tipo de estudo | 31 |
| 4.2. Procedimento | 32 |
| 4.3. Área de estudo | 33 |
| 4.3.1. Município de Posse | 34 |
| 4.3.2. Localidades selecionadas | 35 |
| 4.4. Análise de dados | 38 |

| | |
|-------------------------------|----|
| 5. Resultados e Discussão | 38 |
| 6. Conclusões | 51 |
| 7. Considerações Finais | 53 |
| 8. Referências Bibliográficas | 54 |
| 9. Anexos | 63 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|---------------|---|
| AVAI s | Anos de Vida Perdidos Ajustados para Incapacidade |
| DIGES | Diretoria Técnica de Gestão – Secretaria de Vigilância em Saúde – Ministério da Saúde |
| FUNASA | Fundação Nacional de Saúde - MS |
| MS | Ministério da Saúde |
| OMS | Organização Mundial da Saúde |
| OPAS | Organização Pan-Americana de Saúde |
| SES/GO | Secretaria de Estado de Saúde de Goiás |
| SVS | Secretaria de Vigilância em Saúde - MS |

LISTA DE FIGURAS

| | | |
|-----------|--|----|
| Figura 1 | Estimativa de soroprevalência para infecção chagásica. Distribuição por Estado. Inquérito Sorológico Nacional. Brasil. 1975/80 | 15 |
| Figura 2 | Área com risco de transmissão vetorial de Chagas. Brasil. 1983 | 17 |
| Figura 3 | Área conhecida de infestação residual por <i>Triatoma infestans</i> . Brasil. 2007 | 19 |
| Figura 4 | Estratificação de municípios segundo o risco de transmissão. Brasil. 2006 | 22 |
| Figura 5 | Distribuição do <i>T. infestans</i> no inquérito entomológico no Estado de Goiás e Tocantins | 23 |
| Figura 6 | Distribuição de <i>Triatoma sordida</i> no inquérito entomológico no Estado de Goiás. 1975/83 | 24 |
| Figura 7 | Número de exemplares capturados, examinados, positivos para <i>Trypanossoma cruzi</i> e taxa de infecção natural, para as espécies com maior frequência de captura. Brasil. 2000 | 27 |
| Figura 8 | Número de exemplares de triatomíneos capturados de espécies com maior frequência de captura. Brasil. 1975/83. 2000 | 27 |
| Figura 9 | Área de distribuição de <i>T. sordida</i> . Brasil. 1983 | 29 |
| Figura 10 | Localização geográfica do Município de Posse, Goiás, Brasil | 35 |

| | | |
|-----------|--|----|
| Figura 11 | Localização das cidades de Posse e Iaciara, e de localidades investigadas e de limítrofes próximas | 36 |
| Figura 12 | Unidades domiciliares infestadas por triatomíneos em localidades selecionadas no Município de Posse, Goiás. 2009 | 43 |
| Figura 13 | Imagem de satélite obtida através do Instituto de Pesquisas Espaciais. (INPE) | 45 |

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 Exemplos de triatomíneos capturados por espécie, examinados e positivos para *T. cruzi*. levantamento triatomíneos inicial. Brasil. 1975/83 16
- Tabela 2 Frequência de capturas por espécie de triatomíneo, em pesquisas domiciliares no Município de Posse, Goiás, no período de Janeiro de 2002 a dezembro de 2007 41
- Tabela 3 Numero de unidades domiciliares pesquisadas, infestadas e índice de infestação por triatomíneos em localidades selecionadas no Município de Posse. Goiás. 2008/2009 42
- Tabela 4 Relação entre exemplares de *T. sordida* capturados por unidades domiciliadas infestadas em localidades selecionadas no Município de Posse. Brasil. 2008/2009 44
- Tabela 5 Número de exemplares de triatomíneos capturados, examinados e índice de infecção natural por *T. cruzi*, em localidades selecionadas no município de Posse. 2008/2009 46
- Tabela 6 Número de *T. sordida* capturadas segundo o estágio e local de captura em localidades selecionadas no Município de Posse. Goiás. 2008/2009 49
- Tabela 7 Resultados das provas de fontes alimentares (reação de precipitina) em exemplares de *T. sordida*, capturadas no município de Posse. Goiás. 2009 50

RESUMO

As cinco principais espécies triatomínicas responsáveis pela transmissão da doença de Chagas no Brasil são, por ordem de importância, *Triatoma infestans*, *Panstrongylus megistus*, *Triatoma brasiliensis*, *Triatoma pseudomaculata* e *Triatoma sordida*. O controle do *T. infestans* no ambiente domiciliar pode propiciar sua substituição por outras espécies nativas da área. Após certificação da eliminação da transmissão vetorial pelo *T. infestans* no Estado de Goiás, foi escolhido o município de Posse/GO, para avaliar a importância do *T. sordida* na transmissão domiciliar da doença de Chagas, tendo sido aferidos os seguintes parâmetros; domiciliação, fonte alimentar, relação com animais reservatórios silvestres e relação com o homem. Os resultados permitem afirmar que o *T. sordida* não é responsável por transmissão endêmica intradomiciliar da doença de Chagas no município de Posse/GO. Não há evidência de colonização intradomiciliar pelo *T. sordida* e suas taxas de infecção pelo *Trypanosoma cruzi*, são mínimas em função de a sua preferência alimentar por aves as quais são refratárias à infecção por este protozoário (*T. cruzi*).

ABSTRACT

Chagas' disease most important triatominae species vectors in Brazil are: *Triatoma infestans*, *Panstrongylus megistus*, *Triatoma brasiliensis*, *Triatoma pseudomaculata* and *Triatoma sordida*. After *T. infestans* vectorial transmission elimination it can be replaced by other native species of triatominae, thus proceeding Chagas' disease transmission. How important is *T. sordida* in transmitting Chagas' disease inside the house in Posse County Goiás State, Brazil was determined by checking: its presence inside the houses; its food sources; its contact with infected wild animals and its contact with men. The data found *T. sordida* not responsible for Chagas' disease transmission inside the houses in Posse/GO. *Trypanosoma cruzi* infection rates are very low and its main food source is birds which cannot be infected by *T. Cruzi*.

1. Introdução

A doença de Chagas é uma doença infecciosa, causada por um protozoário flagelado, de curso clínico crônico, que se caracteriza por fase inicial aguda, com sinais ou sintomas, quase sempre inespecíficos, quando presentes, e que pode evoluir para a fase crônica, com comprometimento cardíaco (cardiopatia chagásica), ou digestivo (megaesôfago e megacólon). O *Trypanosoma cruzi*, protozoário flagelado da ordem *Kinetoplastida*, família *Trypanosomatidae*, caracterizada-se pela presença de um flagelo e uma única mitocôndria. No sangue dos vertebrados, o *Trypanosoma cruzi* se apresenta sob a forma de trypomastigota e, nos tecidos, como amastigotas. Nos invertebrados (insetos vetores), ocorre um ciclo, com a transformação dos tripomastigotas sanguíneos, em epimastigotas, que depois se diferenciam em trypomastigotas metacíclicos, que são as formas infectantes acumuladas nas fezes do inseto. (MS, 2007)

Além do homem, mamíferos domésticos e silvestres têm sido naturalmente encontrados infectados pelo *Trypanosoma cruzi*, tais como: gato, cão, porco doméstico, rato doméstico, macaco de cheiro, sagüi, tatu, gambá, cuíca, morcego, dentre outros. Os mais importantes são aqueles que coabitam, ou estão muito próximos do homem, como o cão, o rato, o gambá, o tatu, e até mesmo o porco doméstico, encontrado associado com espécies silvestres na Amazônia. As aves e animais de “sangue frio” (lagartos, sapos, outros) são refratários à infecção. (MS, 2007)

Das mais de 120 espécies conhecidas, 48 foram identificadas, no Brasil, das quais 30 já capturadas no ambiente domiciliar. Dessas, cinco têm especial importância na transmissão da doença ao homem. Por ordem de importância: *Triatoma infestans*, *T. brasiliensis*, *Panstrongylus megistus*, *T. pseudomaculata* e *T. sordida*. Outros, como *T. rubrovaria*, no Rio Grande do Sul, e *Rhodnius neglectus*, em Goiás, com a eliminação do *T. infestans*, vêm colonizando a habitação, e tendem a assumir, também, algum papel na transmissão domiciliar da doença de Chagas. Outras espécies, por razões diversas, devem ser consideradas. Entre essas, deve-se fazer referência ao *T. vitticeps*, pelas altas taxas de infecção natural (Espírito Santo, Rio Grande do Sul e Minas Gerais); *R. nasatus*, pela frequência com que é capturado, em áreas localizadas (CE e RN); e *R. prolixus*, pelo fato de ser a principal espécie em alguns países (Colômbia, Venezuela), e por ter sido identificado em focos naturais (macaubeiras), no estado do Tocantins. Na Amazônia, as espécies mais importantes são: *R. pictipes*, *R. robustus*, *P. geniculatus*, *P. lignarius* e *T. maculata*. Ainda, podemos citar *R. prolixus* nas Guianas e Suriname; *R. prolixus*, *T. dimidiata* e *R. pallescens* na América Central e *T. barberi*, *T. dimidiata* e *T. phyllosoma* no México. (MS, 2007)

A transmissão natural, ou primária, da doença de Chagas é a vetorial, que se dá através das fezes dos triatomíneos, também conhecidos como “barbeiros” ou “chupões”. Esses, ao picar os vertebrados, em geral defecam após o repasto, eliminando formas infectantes de trypomastigotas metacíclicos, presentes em suas fezes, e que penetram pelo orifício da picada, ou por solução de continuidade deixada pelo ato de coçar. (MS, 2007)

A eliminação do *T. infestans*, espécie estritamente domiciliar, e a diminuição da densidade triatomínica domiciliar, por outras espécies de triatomíneos, reduziu significativamente a transmissão vetorial que, na década de 70, se estimava ser responsável por 80% das infecções humanas. A transmissão transfusional ganhou grande importância epidemiológica, nas duas últimas décadas, em função da migração de indivíduos infectados para os centros urbanos, e da ineficiência no controle das transfusões, nos bancos de sangue. A transmissão congênita ocorre, mas muitos dos conceptos têm morte prematura, não se sabendo, com precisão, qual a influência dessa forma de transmissão na manutenção da endemia. Ocorrem ainda a transmissão acidental em laboratório, e a transmissão pelo leite materno, ambas de pouca significância epidemiológica. Sugere-se a hipótese de transmissão, por via oral, em alguns surtos episódicos. (MS, 2007)

Quando existe sintomatologia, na fase aguda, esta costuma aparecer 5 a 14 dias após a picada do inseto vetor. Quando adquirida por transfusão de sangue, o período de incubação varia de 30 a 40 dias. Em geral, as formas crônicas da doença se manifestam mais de 10 anos após a infecção inicial. (MS, 2007)

A infecção só passa, de pessoa a pessoa, através do sangue ou placenta. A maioria dos indivíduos com infecção pelo *T. cruzi* alberga o parasito nos tecidos e sangue, durante toda a vida, o que significa que eles devem ser excluídos das doações de sangue e de órgãos. (MS, 2007)

A doença de Chagas apresenta distintas formas clínicas, podendo ser classificada da seguinte maneira: (MS, 2007)

- **Forma aguda**

- Aparente
- Inaparente

- **Forma crônica**

- Indeterminada
- Cardíaca
 - Síndrome de arritmias
 - Síndrome de insuficiência cardíaca
 - Síndrome tromboembólica
- Digestiva
 - Síndrome de megaesôfago
 - Síndrome de megacólon
- Forma mista
- Outros megas
- Forma nervosa

A doença de Chagas ainda representa uma das mais importantes enfermidades parasitárias que afetam o homem na América Latina, e se estima que 28 milhões de pessoas vivam em áreas de risco (World Bank, 1993).

Segundo a informação dos 21 países onde a doença é endêmica o número atual de pessoas infectadas é de cerca de 7,5 milhões (OMS, 2007).

Apesar de todos os esforços e recursos investidos em pesquisa e controle, a presença de triatomíneos, mesmo que tenha sofrido forte impacto nas últimas décadas, persiste em parte considerável das áreas originalmente endêmicas, o que mantém o risco de transmissão domiciliar da enfermidade. Estima-se que ocorram ainda aproximadamente 40.000 novos casos da doença ao ano, produzidos por transmissão vetorial (OMS, 2007).

A doença de Chagas tem ampla distribuição em termos territoriais (grande magnitude) e gravidade (grande transcendência), mas os vetores são vulneráveis ao controle, quando domiciliados, o que justifica a prioridade que deve a ele ser conferida.

Entretanto, a pouca aparência clínica da infecção aguda, seu longo e silencioso curso crônico e os grupos populacionais afetados, quase sempre, provenientes da área rural (em se tratando da transmissão natural, vetorial) e freqüentemente à margem do processo produtivo, determinaram, ou determinam ainda, em alguns casos, que a doença de Chagas incluída entre as chamadas enfermidades negligenciadas.

Sabe-se, desde o final dos anos 40, com as provas de campo realizadas por Dias e Pellegrino (1947) no Brasil e Romaña e Abalos (1948) na Argentina, com inseticidas clorados que os triatomíneos são suscetíveis ao controle químico, conforme no ano anterior (1947) demonstrado por Busvine e

Barnes em laboratório. A grande suscetibilidade dos vetores à aplicação domiciliar de químicos depende de alguns atributos peculiares dos triatomíneos. As populações destes insetos domiciliadas são estáveis, com pouca mobilidade e lenta reposição; além do que, todos os estádios de desenvolvimento dos insetos estão sempre presentes em um mesmo ecótopo, o que representa grande facilidade em termos operacionais (Schofield, 1994).

O controle da transmissão vetorial pelo combate químico com inseticidas de ação residual é especialmente eficaz no caso de espécies estritamente domiciliares, ou completamente adaptadas ao domicílio. Espécies que, por isso mesmo são aquelas epidemiologicamente mais importantes, como *Rhodnius prolixus* na América Central e *Triatoma infestans* em extensas áreas do Cone Sul da América (Dias *et al*, 2002; Silveira e Vinhaes, 1999). Estas espécies pelo fato de serem vetores alóctones são também aqueles mais vulneráveis ao controle. Das ações desenvolvidas em ampla escala nas últimas décadas resultou a virtual eliminação desses vetores, em muitos dos países onde eram os principais transmissores da endemia chagásica. Não obstante, espécies nativas, consideradas de importância secundária, mantêm em alguma medida a transmissão da enfermidade ao homem; sendo, que em alguns casos, tenderam a ocupar o “vazio ecológico” resultante da eliminação daquelas espécies antes domiciliadas.

No Brasil, como resultado de ações desenvolvidas em caráter regular, e estruturadas em programa de âmbito nacional desde o ano de 1975

e, também, em função da criação da “Iniciativa dos países do Cone Sul” em 1991 (consórcio de países que estabeleceram metas comuns e operações compartilhadas de controle na perspectiva da eliminação de *T. infestans* e interrupção da transmissão transfusional de *T. cruzi*,) os riscos de transmissão da doença de Chagas foram grandemente reduzidos. A interrupção da transmissão por *T. infestans* no Brasil foi formalmente certificada pela Organização Panamericana da Saúde (OPAS) em 2006.

No caso de espécies nativas os níveis de controle possíveis não são os mesmos de espécies introduzidas. O que se pode pretender no caso dessas espécies é impedir a formação de colônias no interior do domicílio, desde que seu ingresso eventual ou episódico nas habitações é inevitável. Impedindo a formação de colônias intradomiciliares se estará reduzindo em grande medida o risco continuado ou persistente de transmissão (Silveira, 1999).

Na ausência do vetor primário (*T. infestans*), em algumas áreas se tem observado sua substituição por vetores autóctones antes considerados secundários, que se mantinham no ambiente peri-domiciliar ou que apenas muito raramente eram capturados no interior da habitação. Tal acontecimento foi observado para *Triatoma sordida* e *Panstrongylus megistus* em São Paulo; *Triatoma rubrovaria* no Rio Grande do Sul; e, de forma incipiente, já há alguns anos, com *Rhodnius neglectus* em Goiás (Silveira *et al.*, 1993 e Diotaiuti *et al.*, 1985). Em estudo realizado na região central do Brasil (Silveira *et al.* 1993 b), a colonização intradomiciliar por *T. sordida*, em áreas em que havia sido eliminado *T. infestans*, e onde se deixou de cumprir ações regulares de

controle vetorial, foi associada a duas condições entre si relacionadas: i) o aumento da densidade das populações peridomiciliares e, ii) o esgotamento da oferta alimentar existente.

2 - Marco Teórico-Conceitual

No sentido de contextualizar o estudo e justificá-lo, do ponto de vista de sua possível repercussão para a vigilância entomológica e controle vetorial futuro em mais ampla escala, tratou-se aqui de ir progressivamente focalizando-o, a partir do exame da situação da enfermidade nas Américas, no Brasil e no Estado de Goiás.

2.1 – Doença de Chagas nas Américas

A doença de Chagas, primitivamente uma zoonose, passou a se constituir em agravo à saúde do homem a partir da adaptação dos transmissores da enfermidade à habitação humana (Silveira, 1985).

Os vetores da doença de Chagas se distribuem muito mais amplamente do que a infecção chagásica. A distribuição de triatomíneos não se limita ao continente americano, onde a presença de vetores ou potenciais vetores foi assinalada entre os 40^o e latitude norte e 45^o de latitude sul. Enquanto isso a transmissão natural da enfermidade ao homem é conhecida do sul dos Estados Unidos – onde foram reportados alguns poucos casos – até a província de Chubut na Argentina (Silveira, 2002).

Em certa medida foi o próprio homem que interveio no mecanismo enzoótico de transmissão da doença, desde que deslocou os triatomíneos de

seus ecótopos naturais pela progressiva desagregação do ambiente (Silveira, 1985).

Dos quinze gêneros e mais de uma centena de espécies conhecidas e, ao menos potencialmente vetoras do *T. cruzi*, algumas são de hábitos exclusivamente ou preferentemente domiciliares, e marcadamente antropofílicos (Silveira, 1985).

A distribuição de triatomíneos, vetores da doença de Chagas, não se limita ao continente americano, ainda que, em ambiente domiciliar, apenas haja transmissão natural da enfermidade ao homem na região compreendida desde o sul dos Estados Unidos – onde foram reportados apenas poucos casos – até a província de Chubut, na Argentina (WHO, 1991). Disso decorre a designação de Tripanossomíase Americana para a entidade mórbida descrita por Carlos Chagas.

A importância da tripanossomíase americana foi muito cedo admitida pelo médico Dr. Carlos Chagas, que já em 1911 alertava as autoridades latino-americanas para a vasta disseminação desta protozoose no Continente e para seu alto custo médico-social, particularmente o da forma crônica cardíaca (Chagas, 1911). Ao que tudo indica, a doença de Chagas humana espalhou-se por quase toda a América Latina no período pós-colombiano, a partir de focos da enzootia silvestre dispersas pelo Continente e de alguns focos isolados do ciclo doméstico, alcançando seu ápice de endemicidade na primeira metade do século XX (Forattini, 1980; Dias, 1993). Em algum momento temia-se pela

“urbanização” da endemia, em virtude de movimentos migratórios que derivam do modelo urbano-industrial e do progressivo empobrecimento das áreas rurais latino-americanas, fazendo crescer a importância dos mecanismos não-vetoriais de transmissão do parasito (Dias, 1985). O que se tem verificado atualmente é que, mais do que isso, a doença de Chagas tende à “globalização”, com a ocorrência de casos em países até bem pouco não endêmicos de outros continentes, via transfusão sanguínea. Isso decorre da migração sul-norte, com o ingresso de populações originárias da América Latina nos Estados Unidos e Europa (Schmunis, 2007).

Na prática, a doença humana apresenta grandes dificuldades para a terapêutica específica em sua fase crônica, levando às autoridades sanitárias a priorizarem as ações de controle como as mais eficazes para programas governamentais de saúde pública (Marsden, 1983). Não existindo uma vacina suficientemente segura e eficaz, a estratégia corrente contra a esquistotripanose humana envolve basicamente a luta antivetorial (inseticidas, melhoria habitacional e manejo do ambiente) e a prevenção da transmissão transfusional (por meio de seleção prévia de doadores de sangue infectados e quimioprofilaxia). Esta estratégia tem sido efetiva e tem produzido resultados positivos sempre que exercida com um mínimo de rigor técnico e com a necessária continuidade (Silveira, 1999).

Ademais a sua larga distribuição, ou seja, a sua magnitude, a doença de Chagas tem alta transcendência, pela gravidade da enfermidade

crônica e da limitada ação terapêutica das drogas hoje disponíveis, comprovadamente eficazes apenas em casos de infecção recente.

As estimativas sobre a população total de infectados e daquela sob risco projetavam quando do início da década 1990 a existência de 16 a 18 milhões de portadores da infecção, com aproximadamente 100 milhões de indivíduos com risco de infectar-se nas Américas (WHO, 1991). Mais recentemente, se está assumindo ter havido uma significativa redução no número de infectados, que se estima em torno de 11 milhões de indivíduos (WHO, 2006).

A letalidade na fase crônica é elevada. A maior parte dos óbitos acontece na população adulta em idade produtiva. Ademais, a fase crônica pode ser incapacitante para determinadas atividades laborais.

Em estudo de custo-efetividade do programa de controle da doença de Chagas no Brasil estimou-se que entre 1975 e 1995 o número de Anos de Vida Perdidos Ajustados para Incapacidade (AVAls) ganhos foi de 1,621 milhões (Akhavan, 2000). O impacto das ações de controle e seguramento de outras variáveis influentes, tanto no Brasil como em outros países do continente, fez com que houvesse uma importante redução no peso da enfermidade, apesar do que se mantém ainda entre aquelas de maior repercussão social e econômica.

2.2 – Doença de Chagas no Brasil

No Brasil, as primeiras referências conhecidas a respeito da presença de triatomíneos no domicílio e de seu hematofagismo para o homem são de Fernando Soledade que, entre os anos de 1907 a 1908, teria dirigido ao médico sanitarista Oswaldo Cruz comunicação a respeito de observações feitas em área rural do Estado de Minas Gerais (Silveira, 1985).

No mesmo ano de 1907, no Estado de Minas Gerais, no Vale do Rio das Velhas ou, mais precisamente, no lugarejo chamado Lassance, Carlos Chagas, que havia sido chamado a servir na luta antimalárica na região, constatava a existência desses hemípteros em muitas das cafuas que ali havia. E, em 1909 publicava no Brasil - Medico nota prévia, sobre uma nova espécie mórbida do homem, produzida por um *Trypanosoma* (Silveira, 1985).

Passadas aproximadamente quatro décadas desde a descrição da doença passou-se a dispor de tecnologia bastante adequada para seu controle. O marco inicial, e decisivo para isso, foi a criação do Centro de Pesquisas da Fundação Oswaldo Cruz em Bambuí, Minas Gerais, no ano de 1943. Nele foram ensaiadas as primeiras técnicas de controle vetorial. Após o advento do hexaclorociclohexano (BHC), e sua comprovação como triatominicida já se contava com meios eficazes de intervenção sobre a transmissão domiciliar da infecção/enfermidade de Chagas. Em que pese isso, a doença não representava prioridade entre as chamadas grandes endemias. Apenas em meados dos anos 70, com o avanço logrado no controle da malária, é que se

passou a destinar um volume maior de recursos ao controle da doença de Chagas e que foram sistematizadas as atividades em escala nacional. (MS, 1983)

Naquela ocasião havia, antes de tudo, que se conhecer mais precisamente, e em toda sua extensão, o problema representado pela doença. Para isso foram realizados dois amplos inquéritos epidemiológicos no país. Um deles, de soroprevalência da infecção na população rural brasileira, foi realizado entre 1975 e 1980. A outra investigação, entomológica, abrangeu as áreas até então supostamente com transmissão vetorial ativa, tendo alcançado a todos os estados, com exceção daqueles da Amazônia, onde se sabia não haver o vetor domiciliado. Essa atividade foi concluída em 1983, já como parte da rotina de trabalho. (MS, 1983)

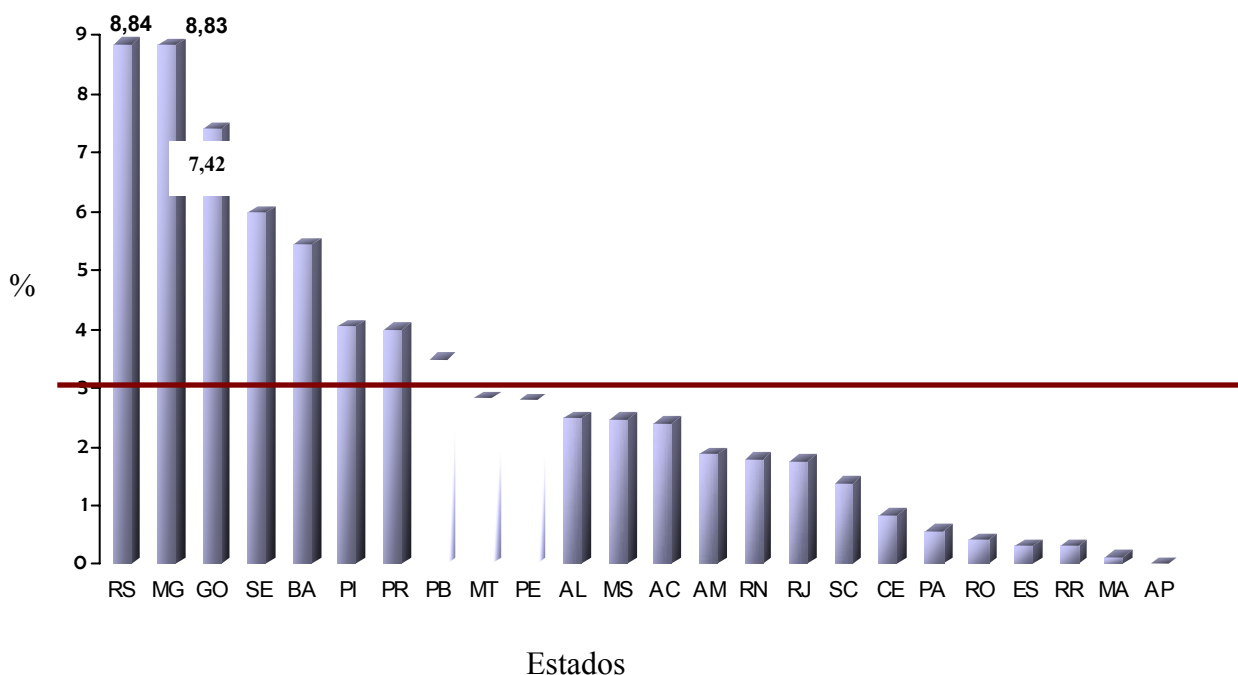
O inquérito sorológico (Figura 1), revelou altas taxas de soro-reatividade para *T. cruzi*, com uma média para o país de 4.2%. Os estados do Rio Grande do Sul, Minas Gerais e Goiás, tiveram os maiores índices em relação ao índice nacional: 8,84%, 8,83%, e 7,42%, respectivamente. Quanto ao inquérito entomológico, foi demonstrado uma fauna triatomínica bastante diversificada, mais ou menos adaptada ao domicílio em função da(s) espécie(s) de vetor presente(s) (Figura 2). (Camargo *et al*, 1984; Silveira *et al*, 1984)

Com base na freqüência das capturas e taxas de infecção natural se identificou cinco espécies de triatomíneos responsáveis pela transmissão endêmica domiciliar da doença de Chagas no país. Por ordem de importância

se poderia enumerar: *Triatoma infestans*; *Panstrongylus megistus*; *Triatoma brasiliensis*; *Triatoma pseudomaculata* e *Triatoma sordida* (Tabela 1). (MS, 1983)

Essas espécies apresentavam uma divisão bastante clara de território. *T. infestans*, espécie alóctone e com altíssimo grau de antropofilia era, de longe, a espécie epidemiologicamente mais importante, estando distribuída em mais de 700 municípios de treze estados, a maior parte deles no centro-sul e porção mais meridional da região nordeste. *P. megistus*, mais concentrado no litoral úmido do nordeste; *T. brasiliensis* e *T. pseudomaculata*, espécies típicas do semi-árido nordestino; e *Triatoma sordida*, a espécie em maior número capturada, com centro de endemismo nos cerrados do centro-oeste.

Figura 1: Estimativa de soroprevalência para a infecção chagásica. Distribuição por estado. Inquérito sorológico nacional. Brasil. 1975/80.



Fonte adaptado: CAMARGO M. E., SILVA G. R., CASTILHO E. A., SILVEIRA A. C., 1984.

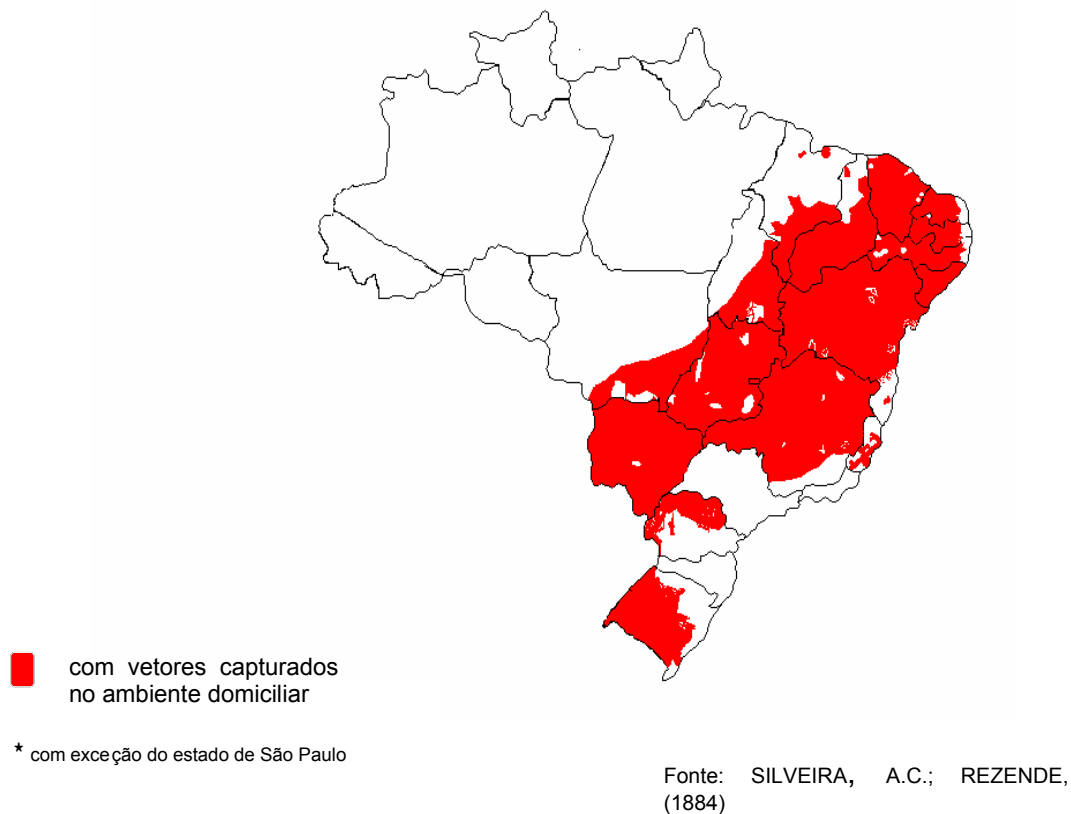
A área endêmica ou, mais precisamente, com risco de transmissão vetorial no país, delimitada a partir dos dois inquéritos mencionados, correspondia à aproximadamente três milhões de Km², o equivalente a 36% do território nacional, com a presença comprovada de triatomíneos em domicílios de mais de 2.000 municípios (segundo a divisão política da época) distribuídos por 18 estados, desde o Maranhão ao Rio Grande do Sul, conforme mostrado na Figura 2 (Silveira, 1985)

Tabela 1: Exemplos de triatomíneos capturados por espécie, examinados e positivos para *T. cruzi*. Levantamento Triatomínico Inicial. Brasil, 1975-83.

| GÊNERO E ESPÉCIE | NÚMERO DE EXEMPLARES | | | |
|----------------------------------|----------------------|----------------|---------------|----------------|
| | CAPTURADOS | EXAMINADOS | POSITIVOS | % POSITIVIDADE |
| <i>Triatoma sordida</i> | 189,260 | 97,595 | 2,222 | 2.3 |
| <i>Triatoma infestans</i> | 162,136 | 92,551 | 8,079 | 8.7 |
| <i>Panstrongylus megistus</i> | 149,248 | 114,155 | 3,988 | 3.5 |
| <i>Triatoma pseudomaculata</i> | 125,634 | 85,950 | 1,481 | 1.7 |
| <i>Triatoma brasiliensis</i> | 99,845 | 57,983 | 3,904 | 6.7 |
| <i>Rhodnius nasutus</i> | 23,375 | 21,705 | 32 | 0.1 |
| <i>Rhodnius neglectus</i> | 3,075 | 625 | 17 | 2.7 |
| <i>Panstrongylus lutzi</i> | 186 | 96 | 4 | 4.2 |
| <i>Triatoma rubrofasciata</i> | 73 | 70 | 0 | 0 |
| <i>Panstrongylus geniculatus</i> | 52 | 37 | 0 | 0 |
| <i>Triatoma melanocephala</i> | 52 | 38 | 2 | 5.3 |
| <i>Triatoma rubrovaria</i> | 44 | 23 | 0 | 0 |
| <i>Panstrongylus diasi</i> | 18 | 18 | 0 | 0 |
| <i>Triatoma vitticeps</i> | 13 | 5 | 0 | 0 |
| <i>Rhodnius pictipes</i> | 7 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Rhodnius brethesi</i> | 4 | 4 | 0 | 0 |
| <i>Triatoma petrochii</i> | 1 | 1 | 0 | 0 |
| TOTAL | 753,030 | 470,857 | 19,729 | 4.2 |

Fonte: Siveira AC *et al* (1984)

Figura 2: Área com risco de transmissão vetorial da doença de Chagas Brasil*. 1983



O fato de haver sido protelado longamente o controle da doença de Chagas, determinou que a endemia houvesse se expandido e que houvesse um grande acúmulo de casos crônicos no país. No início dos anos 80 a mortalidade específica por doença de Chagas no país era da ordem de 5,4 óbitos/ 100.000 habitantes ano, segundo o Sistema de Informações de Mortalidade (SIM/Ministério da Saúde, 1981).

2.3 - O Controle da Doença de Chagas no Brasil

As primeiras atividades institucionais de controle da doença de Chagas foram assumidas pelo antigo Serviço Nacional de Malária (SNM), a cargo de quem esteve a condução de uma primeira campanha de combate aos vetores, com o uso de inseticidas, ao longo do vale do Rio Grande na divisa dos estados de Minas Gerais e São Paulo. (MS, 1994)

Desde então, até pelo menos 1975, foram cumpridas ações em caráter irregular no país, o que esteve sempre na dependência de um aporte maior ou menor de recursos. (MS, 1994)

Ações sistematizadas de controle químico de populações domiciliadas do vetor foram instituídas a partir de 1975, tendo-se alcançado a total cobertura da área endêmica no ano de 1983. Isso foi possível pela destinação, pelo Ministério da Saúde, de recursos de um novo imposto na ocasião criado (FINSOCIAL), ao Programa de Controle da Doença de Chagas. Essas ações, intensivas e extensivas, foram mantidas de forma regular por um longo tempo, ainda que seu alcance em anos recentes tenha sido progressivamente menor. Isso se justifica, em parte pelos próprios resultados colhidos e, em parte, por acontecimentos alheios ao controle, como a emergência de outras enfermidades e o reordenamento político-institucional, pela descentralização operativa do programa (MS, 2005).

Hoje, após mais de 30 anos desde quando implementadas as ações de controle, indicadores operacionais de rotina das ações de controle vetorial (cobertura das ações de vigilância e índices de dispersão e infestação domiciliar), apontam para a virtual eliminação da principal espécie vetora no país, *Triatoma infestans*, que se mantém apenas em focos residuais de pouca importância no noroeste do Estado do Rio Grande do Sul e na região do além São Francisco na Bahia (Figura 3) (MS, 2005).

Figura 3: Área conhecida de infestação residual por *Triatoma infestans*. Brasil. 2007.



Fonte: SVS/MS

No caso das outras espécies, sobretudo *Panstrongylus megistus*, *Triatoma brasiliensis*, *Triatoma pseudomaculata* e *Triatoma sordida*, ainda que as respostas sejam mais lentas, tem sido possível manter níveis de infestação e de colonização intradomiciliar incompatíveis com a transmissão, apesar de que nesse caso seja necessário um trabalho de vigilância de caráter contínuo, com pronta intervenção, uma vez haja evidência de constituição de colônias na habitação (Silveira, 1999).

Atualmente, o risco de transmissão da doença de Chagas depende:

- da persistência de focos residuais de *T. infestans*, com o achado episódico em alguns estados;
- da existência de grande número de espécies comprovadamente autóctones ou potencialmente vetoras, mesmo que em alguns casos as populações domiciliadas tenham sido grandemente reduzidas (*Panstrongylus megistus*, *Triatoma brasiliensis*, *Triatoma pseudomaculata*);
- da emergência de “novas” espécies (*Triatoma rubrovaria*, *Panstrongylus lutzi*);
- da emergência de transmissão “endêmica” na Amazônia, com mecanismos excepcionais de transmissão (vetorial domiciliar sem colonização, vetorial extradomiciliar, oral);
- da ocorrência de surtos episódicos de transmissão oral (MS, 2005)

A partir da situação atual evidenciam-se duas áreas, distintas geograficamente, onde os padrões de transmissão são diferenciados:

- I- as regiões originalmente de risco para a transmissão vetorial, das quais fazem parte os estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Goiás, Maranhão, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Paraná, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, Sergipe, São Paulo, Tocantins;
- II- a Amazônia Legal, compreendida pelos estados do Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, parte do Tocantins, Maranhão e do Mato Grosso. Nestes três últimos estados haverá a necessidade de adoção de ambas as estratégias de vigilância epidemiológica, pelo fato de aí coexistirem áreas em que a transmissão era já conhecida como aquelas de características eco-epidemiológicas próprias da região amazônica (MS, 2005).

Os dois grandes desafios a enfrentar atualmente são:

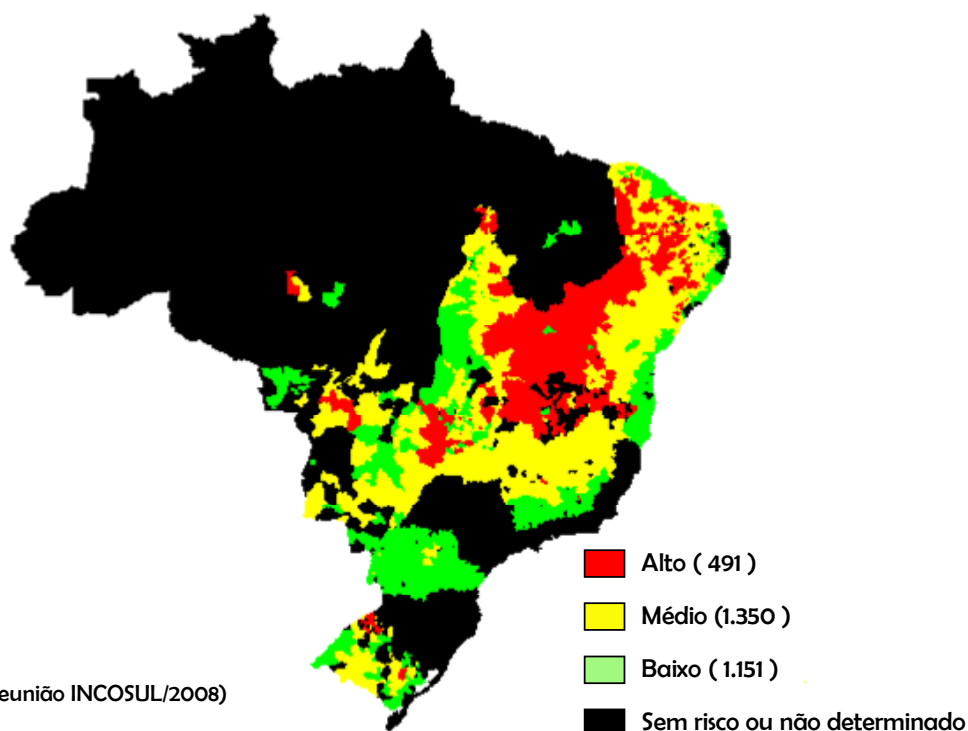
- I. Sustentar os níveis de controle alcançados na transmissão vetorial domiciliar endêmica (e também transfusional);
- II. Impedir/reduzir a ocorrência de casos humanos que tem origem no ciclo enzoótico de transmissão (incluindo a transmissão oral e a vetorial sem colonização domiciliar)

Sobre a sustentabilidade da vigilância entomológica naquela área originalmente endêmica, vale observar que a grande diversidade de situações existentes, e a percepção pelas autoridades locais ou regionais de que a doença de Chagas em muitas áreas já não se constitui em problema de saúde

pública, determinou a necessidade de estratificação do risco ao nível de município (Figura 4), com a adoção de medidas de intervenção proporcionais ao risco em cada caso de fato existente.

Com respeito ao crescente número de casos na Amazônia, a vigilância foi implementada a partir da detecção de casos agudos de infecção por *T. cruzi* em lâminas colhidas para o diagnóstico de malária na região, e assumindo na prática uma abordagem diferenciada para a vigilância da doença de Chagas, como enfermidade transmitida por alimentos.

Figura 4: Estratificação de municípios segundo o risco de transmissão vetorial intra-domiciliar de *T. cruzi*. Brasil. 2006.

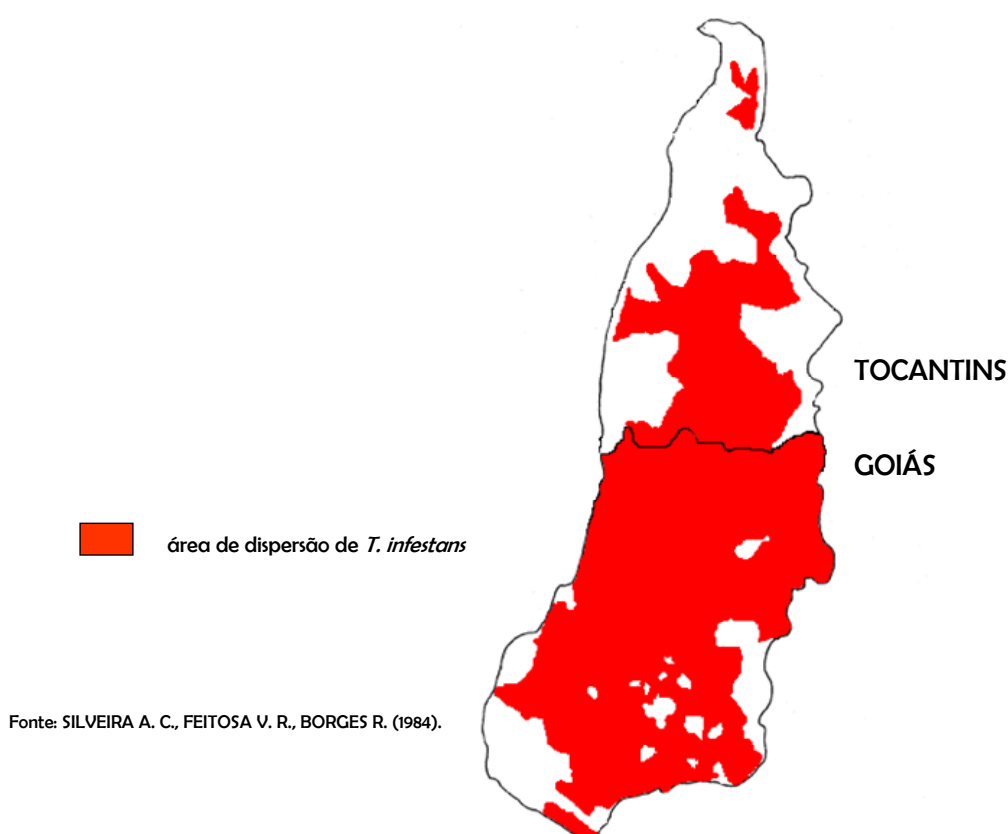


Fonte: SVS/MS (Reunião INCOSUL/2008)

2.4. – A Doença de Chagas no Estado de Goiás

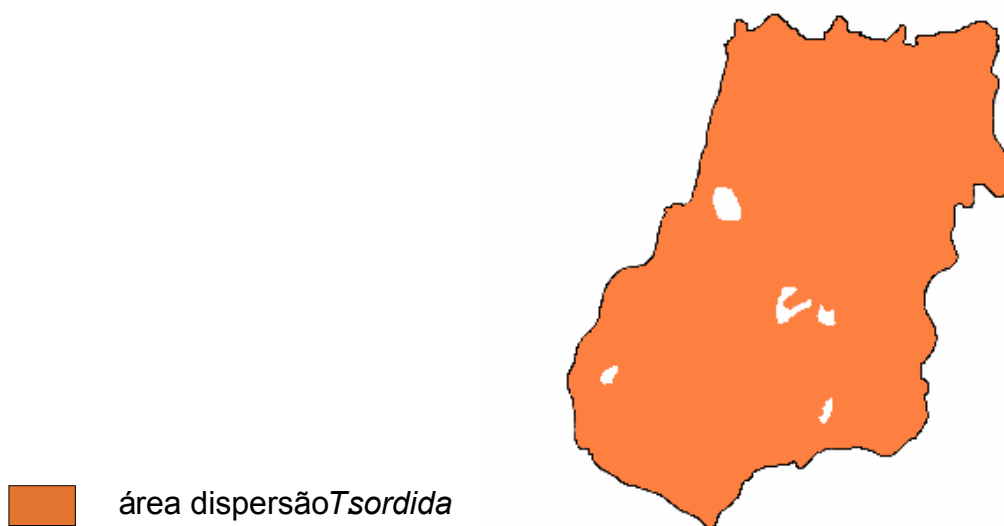
Tal como antes exibido (Figura 1) o Estado de Goiás foi um daqueles com mais altas taxas de soroprevalência da infecção chagásica quando do Inquérito Sorológico inicial 1975-80, com 7,4 % de amostras sororeagentes. Note-se que Goiás incluía então aqueles municípios que constituem hoje o estado de Tocantins. Considerando o fato de que a concentração de *Triatoma infestans* era bastante maior em municípios do centro-sul do estado (Figura 5) , a soroprevalência média para o atual estado de Goiás seria ainda maior.

Figura 5: Distribuição de *T. infestans* no Inquérito entomológico (levantamento triatomínico) no estado de Goiás e atual estado do Tocantins. 1975-83.



Além de *T. infestans* muitas outras espécies autóctones foram identificadas no estado de Goiás. A fauna triatomínica aí existente apresenta grande diversidade, compreendendo ao menos 21 espécies de 6 diferentes gêneros. Evidentemente, que o achado da maior parte delas foi esporádico e raro no ambiente domiciliar. Entre todas, duas merecem ser assinaladas, pela freqüência com que foram capturadas, ainda que predominantemente em anexos peri-domiciliares: *Triatoma sordida* e *Rhodnius neglectus*. *T. sordida* foi desde os levantamentos iniciais, aquela com maior dispersão (Figura 6).

Figura 6: Distribuição de *T. sordida* no Inquérito entomológico (levantamento triatomínico inicial) no estado de Goiás. 1975-83.



Fonte SILVEIRA A. C., FEITOSA V. R., BORGES R.(1984)

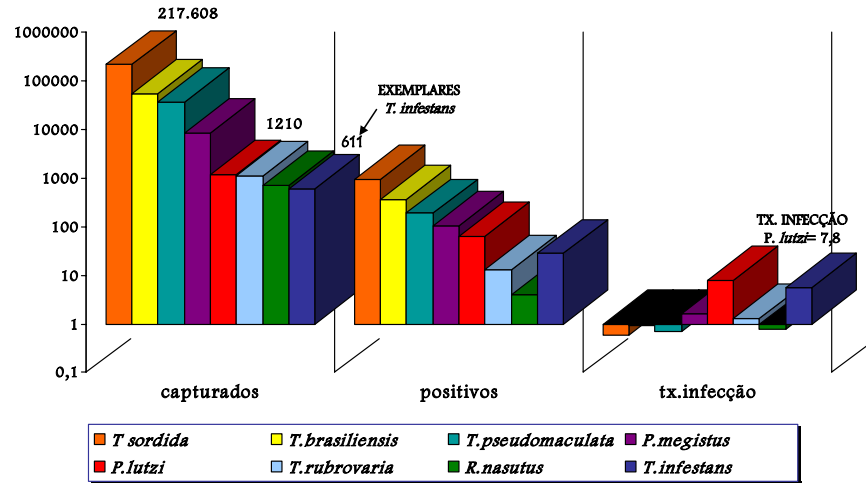
Uma peculiaridade da doença de Chagas em Goiás, que importa mencionar, é o número proporcionalmente maior, em relação a outras áreas endêmicas, de formas crônicas digestivas. Isso leva a crer que as cepas circulantes de *T.cruzi* tenham aí diferente tropismo, afetando com mais freqüência a musculatura lisa de esôfago e cólon (Rezende e Moreira, 1999).

2.5 – Os Vetores da Doença de Chagas

Os vetores da doença de Chagas se distribuem desde o sul dos Estados Unidos até a província de Chubut na Argentina, desde 40° de latitude norte a 45° de latitude sul (Jörg, 1957). Primitivamente, uma enzootia, a doença passou a se constituir em uma antropozoonose a partir da domiciliação dos insetos vetores. Esse processo dependeu fundamentalmente do deslocamento dos vetores e seus focos naturais e de sua adaptação a ecótopos artificiais, a partir da ação antrópica, muitas vezes predatória. Mais de uma centena de espécies de triatomíneos (Triatominae, Reduvidae, Hemiptera) são conhecidas, vetoras ou potencialmente vetoras da doença de Chagas. Entre estas, há espécies mais e menos adaptadas ao domicílio e mais e menos competentes na transmissão de *Trypanosoma cruzi* ao homem, dependendo da capacidade vetorial, do grau de antropofilia dos vetores, de sua capacidade de infectar-se e de transferir *T. cruzi*. O intervalo entre repasto sanguíneo e dejeção do conteúdo intestinal, é um dos elementos decisivos para que determinada espécie se considere vetor eficaz da infecção chagásica.

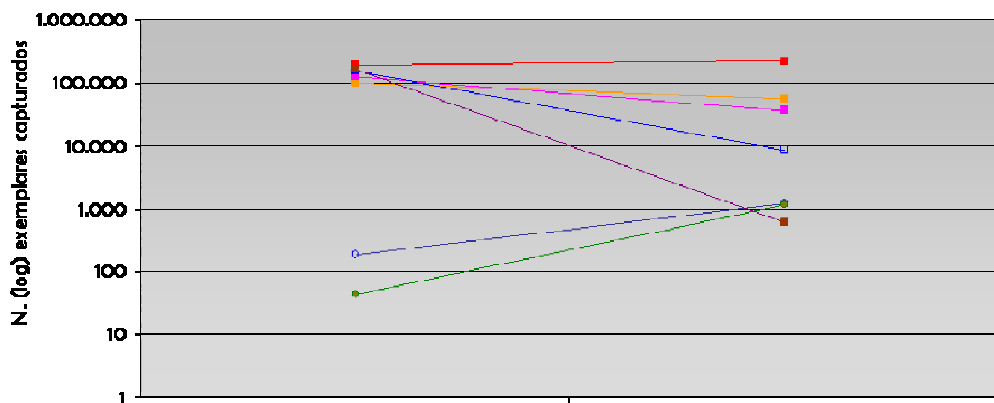
No caso do Brasil foram descritas até aqui mais de 40 espécies de triatomíneos. Conforme antes aludido, quando do inquérito triatomínico realizado como linha de base para o controle, cinco foram as espécies incriminadas diretamente como vetoras da infecção para o homem. Como resultado do próprio controle e de outras variáveis influentes (fundamentalmente urbanização da população e relativo desenvolvimento econômico e social, com melhoria das condições de vida e habitação) outras espécies tenderam a assumir maior importância epidemiológica, e ser objeto de vigilância mais atenta. Entre essas se devem mencionar especialmente *Triatoma rubrovaria*, *Panstrongylus lutzi* e *Rhodnius robustus*. Tomando-se os dados de base (1975-83) e aqueles correspondentes ao ano de 2000 (que aqui se estará tomando como ponto de corte a partir do qual se deverá analisar os dados objeto dessa dissertação), se evidencia a grande transformação havida (Figuras 7 e 8). Destacam-se: i) a redução da infestação por *T. infestans* a níveis mínimos; ii) o grande impacto das ações de controle sobre outras espécies secundárias, notadamente *P. megistus*; iii) a emergência de novos potenciais vetores, como é o caso de *T. rubrovaria* (Almeida et al, 1988) e *P. lutzi*; e, iv) a persistência de um grande número de capturas por *Triatoma sordida*, a espécie desde sempre mais comumente encontrada, ao longo do período considerado (1975 a 2000). (SESGO, 2002 relatório técnico)

Figura 7: Número de exemplares capturados, examinados, positivos para *T.cruzi* e taxas de infecção natural, para as espécies com maior frequência de captura. Brasil. 2000.



Fonte: Ministério da Saúde

Figura 8: Número de exemplares de triatomíneos capturados de espécies com maior frequência de captura. Brasil. 1975-83 e 2000.



Exemplares

Ano: 1975-83

Ano: 2000

| | | |
|------------------------------|---------|---------|
| —■— <i>T. sordida</i> | 189.260 | 217.608 |
| —■— <i>T. brasiliensis</i> | 99.845 | 54.644 |
| —■— <i>T. pseudomaculata</i> | 125.634 | 36.526 |
| —■— <i>P. megistus</i> | 149.248 | 6.473 |
| —■— <i>P. lutzii</i> | 186 | 1.210 |
| —■— <i>T. rubrovaria</i> | 44 | 1.149 |
| —■— <i>T. infestans</i> | 162.136 | 611 |

2.5.1 – *Triatoma sordida* Stal, 1859

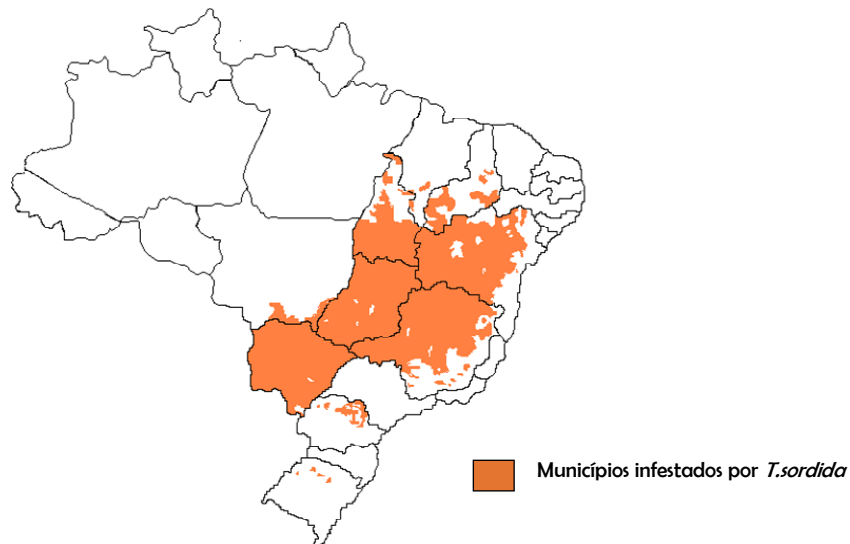
T. sordida é a espécie que se distribui extensamente pelo cerrado da centro-oeste no Brasil (Figura 9), região do Chaco no Paraguai e noroeste da Argentina (Forattini, 1882; Schofield, 1994). Está presente em uma grande variedade de ecótopos silvestres podendo invadir a habitação humana e constituir colônias, quase sempre peri-domiciliares.

Forattini *et. al* (1971, 1973, 1974, 1975, 1977, 1979) estudando os aspectos ecológicos da tripanossomíase americana no Estado de São Paulo, mostraram alguns fatos importantes relacionados ao comportamento do *Triatoma sordida* no seu ambiente natural, procurando com isto estimar o potencial que a espécie tem como vetor do *Trypanosoma cruzi*, e as possibilidades de ocupar um lugar de destaque na transmissão da doença de Chagas. Segundo esses autores, o *T. sordida* tem valência ecológica apreciável, habitando ecótopos artificiais como consequência da dispersão ativa de que é capaz. É atraído e se adapta facilmente aos ecótopos artificiais sendo prevista a invasão de domicílios (Forattini *et al* 1971,1973, 1974, 1975, 1977, 1979 *apud* Juarez e Silva 1982).

Lent e Wygodzinky (1979) em sua prestigiosa revisão sobre triatomíneos aponta *T.sordida* como espécie que com alguma constância, encontra-se infectado por *T.cruzi*.

Em que pese sua capacidade invasiva e infecção natural por *T. cruzi* tem sido considerado vetor pouco importante. Duas condições limitantes, que explicariam sua reduzida competência como vetor, seriam sua marcada ornitofilia e a baixa metaciclogênese do parasito na espécie (Schofield, 1984).

Figura 9: Área de distribuição de *Triatoma sordida*. Brasil. 1983.



Fonte: SILVEIRA A. C., FEITOSA V. R., BORGES R.. (1984).

Tendo em vista que a transmissão domiciliar da doença de Chagas pelo principal vetor *Triatoma infestans* foi interrompida no Estado de Goiás e sabendo-se que há antecedentes de colonização domiciliar por outras espécies nativas da área, como a possibilidade de substituição de *T. infestans* como vetor primário, o presente estudo avalia a importância de *T. sordida* na

transmissão da doença de Chagas no Município de Posse, Estado de Goiás,
sua domiciliação e relação como reservatórios e o homem.

3. Objetivos

3.1. Geral

Avaliar o risco representado por espécies autóctones de triatomíneos na manutenção da transmissão domiciliar da doença de Chagas no Município de Posse no Estado Goiás, em particular do *Triatoma sordida*.

3.2. Específicos

3.2.1. Mapear a distribuição de espécies autóctones no Estado de Goiás e no município de Posse em particular, sobrepondo-a a distribuição inicial quando do estabelecimento das linhas de base para o controle vetorial;

3.2.2. Identificar as taxas de infecção e fontes alimentares preferenciais da espécie *Triatoma sordida* em exemplares capturados no Município de Posse.

4. Materiais e Métodos

4.1. Tipo de Estudo

Foi realizado um estudo do tipo transversal retrospectivo, fazendo-se a recuperação, tabulação e análise de dados entomológicos históricos, ao longo de uma série temporal que variou, a princípio, de 20 a 25 anos, uma vez que se tomou como referência inicial aquele ano em que foram concluídos os levantamentos de base nos diferentes municípios do Estado de Goiás. Para os

últimos oito anos, a partir de 2000, os dados foram discriminados por espécie e estadio.

4.2. Procedimento

Com base em indicadores de uso corrente: i) taxas de infestação, referidas a intra e peri-domicílio ii) taxas de infecção natural por *T.cruzi*; iii) proporção das capturas por estadio, com a determinação de taxas de colonização segundo o local de captura; foram identificadas as áreas no município de Posse e nas localidades (Trombas Fazenda, Trombas Fazenda I, Trombas Povoado, São Joaquim Fazenda e Emburana Fazenda) em que houve o ingresso e colonização intra-domiciliar pelas espécies de interesse (basicamente *T.sordida* e *R. neglectus*).

A partir daí se fez a eleição das localidades com mais altas taxas de infestação e colonização domiciliar por espécie(s) nativa(s), para estudo de caso em que se buscaram as variáveis influentes no processo:

- a. “vazio ecológico” decorrente da eliminação de *T. infestans*;
- b. mudanças no padrão alimentar dos vetores;
- c. densidade crítica das populações do vetor no ambiente peridomiciliar (área externa do domicílio inclusive anexos);
- d. mudanças ambientais, por ação antrópica e outras;
- e. mudanças no tipo de exploração econômica da terra;

f. estrutura física das casas, de seus anexos e sua organização espacial;

g. fatores dependentes de hábitos e práticas da população;

Para o estudo de fontes alimentares foi utilizado o papel-filtro contendo a amostra que era mergulhada em solução salina (NaCl 0,85%) e o eluato daí obtido examinado pela reação imunológica de precipitina, através da técnica dos tubos capilares, (Siqueira, 1960) com diferentes anti-soros (incluindo indispensavelmente homem, aves e mamíferos domésticos) de espécimes de *T. sordida* e eventualmente de outras espécies, provenientes de localidades onde se tenha comprovado a existência de colônias intradomiciliares desses vetores.

4.3. Área de Estudo

Para o estudo foram eleitas as localidades de Emburana Fazenda, Periquito Fazenda, Periquito Povoado, São Joaquim Fazenda, Trombas Povoado e Trombas Fazenda no município de Posse do Estado de Goiás.

Vale mencionar que o número de localidades selecionadas para estudo de caso, dependeu dos resultados do estudo retrospectivo inicial com dados secundários colhidos pela rotina do programa de controle da doença de Chagas, assim como a própria escolha do município de Posse.

4.3.1. Município de Posse – GO

O município de Posse está localizado no nordeste do estado de Goiás, às margens da rodovia BR-020, a 506 quilômetros de distância de Goiânia, nos limites de Goiás e Bahia. A população residente é de aproximadamente 25.696 habitantes, de acordo com dados do Censo 2000 do IBGE. Sua localização é privilegiada, na parte alta dos gerais, ao pé da Serra das Araras (assim denominado regionalmente esse espigão da Serra Geral), com altitude de 950 metros e temperatura média de 25° C, com água mineralizada captada das veredas ao pé da serra.

O município de Posse foi historicamente um daqueles com maiores taxas de infestação por *Triatoma infestans*, tendo sido inclusive eleito pelo Programa Nacional de Controle da Doença de Chagas, entre todos os mais de 2000 municípios que constituíam a área endêmica original no país, como piloto para os primeiros ensaios de campo com inseticidas piretróides, cujo advento e adoção a partir de 1983 representou um extraordinário avanço para o controle vetorial da doença de Chagas no Brasil (MS, 1994).

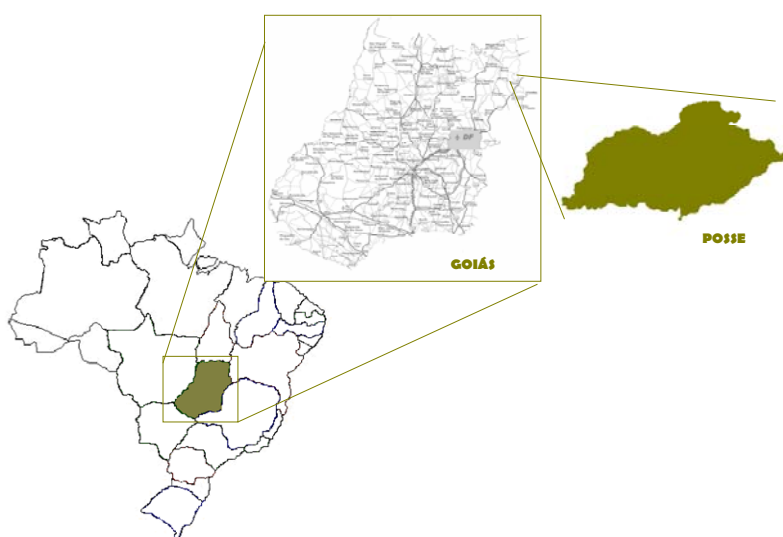
A presença simultânea de espécies nativas foi também notável desde o início das atividades de controle em Posse, com grande predominância de *Triatoma sordida*.

4.3.2. Localidades Selecionadas

As localidades para a pesquisa no município de Posse foram selecionadas com base no conhecimento prévio de áreas com a presença de triatomíneos em trabalhos realizados pela Secretaria de Estado de Saúde de Goiás e Secretaria Municipal de Saúde de Posse. Na sede do município existem 55 localidades rurais, das quais em 19 (34,5%) havia sido registrada a presença de triatomíneos. Desse total de 19 localidades, foram sorteadas aleatoriamente 6 (seis), o correspondente a 31,6% do total de localidades infestadas.

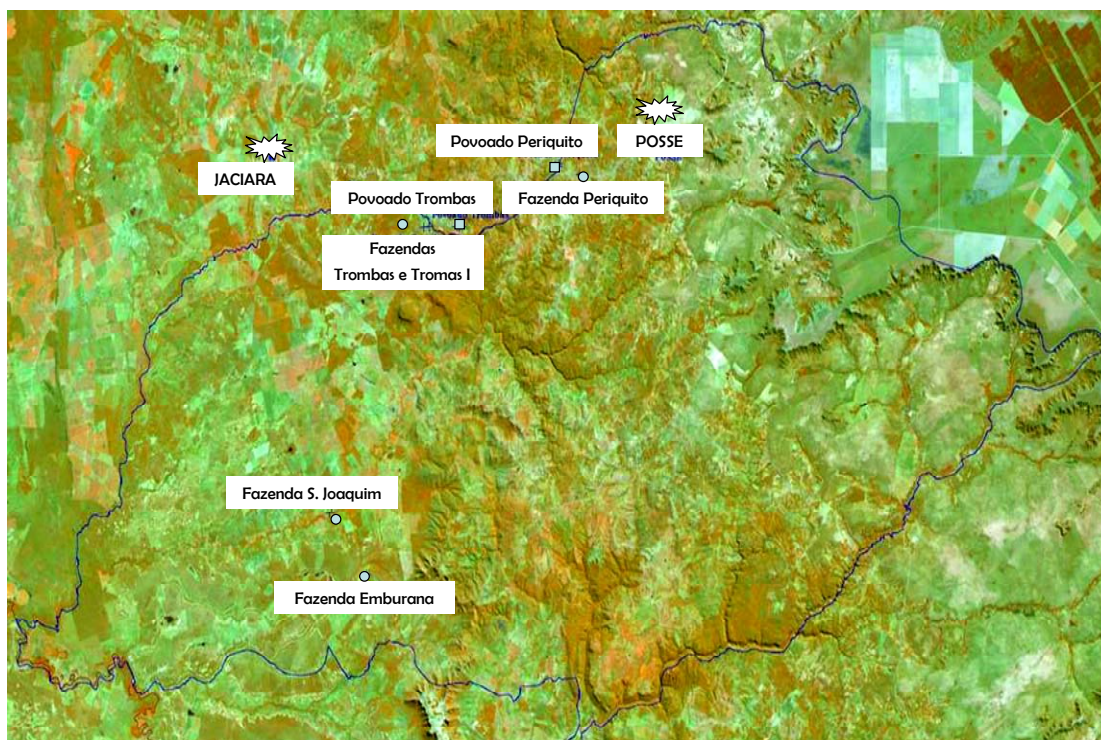
Nas Figuras 10 e 11 seguintes exibem-se a localização geográfica de Posse e das localidades investigadas.




Figura 10: Localização geográfica do município de Posse, Estado de Goiás, Brasil.



Fonte: IBGE

Figura 11: Localização das cidades de Posse e Jaciara, e de localidades investigadas e limítrofes próximas



-  Sede do município
-  Divisa município
-  Sede da localidade

Fonte: IMAGEM DE SATÉLITE:

A imagem de satélite foi obtida através do Instituto de Pesquisas Espaciais-INPE. A imagem foi processada através do software ENVI 3.5 com o uso das bandas 4 (R) 5(G) 3(B) para a elaboração da falsa-cor da imagem.

A pesquisa entomológica nas localidades eleitas foi feita casa-a-casa, pela técnica hora-homem (tempo de captura gasto para pesquisar cada domicílio). Fez-se a aplicação de desalojante (piriza a 2%, com diluição em água), sempre quando não detectado o vetor pela observação direta e quando

havia a suspeita de sua presença na habitação. Abrangeu 339 unidades domiciliares de 734 existentes, o equivalente a 46,1% do total.

4.4. Análise de dados

Na análise dos resultados foi utilizado o programa excel 2007 e foram empregados os indicadores entomológicos já mencionados, basicamente infestação segundo o local de captura e estágio, e infecção natural dos exemplares capturados. Buscou-se, sobretudo verificar a presença de ninfas no interior do domicílio, ou seja, colonização, condição necessária para o convívio estável do homem com o vetor; e, o que, por sua vez, é quase uma exigência para que a transmissão se efetive, em função das dificuldades inerentes ao próprio mecanismo de transmissão.

5. Resultados e Discussão

A primeira fase do trabalho, de resgate e tabulação de dados entomológicos históricos não se limitou ao município de Posse. Em verdade, serviu para a definição de Posse como área de estudo pelas razões já apontadas. As planilhas que constam do Anexo I (Número de exemplares de ninfas de *Triatoma sordida* capturados no intra-domicílio nos municípios do Estado de Goiás - período de 2000 a 2007) revelaram que:

1. ao longo do período em que se processou o levantamento de dados de infestação por estágio (2000 a 2007), houve captura de ninfas de *Triatoma sordida* no interior de domicílios

- em 135 municípios de Goiás, o que corresponde a 54,9 % do total de municipalidades (246) que compõem o estado;
2. em apenas oito (8) municípios, daqueles 135 com presumível colonização intra-domiciliar de *T. sordida* manteve-se com constância a captura de ninfas no interior das habitações, ao longo de todos os anos da série temporal considerada (Aloândia, Alvorada do Norte, Buritinópolis, Damianópolis, Jaciara, Monte Alegre, Posse e Simolândia);
 3. dos oito municípios com captura freqüente e constante de ninfas de *T. sordida*, aqueles com maior número de exemplares coletados foram Jaciara (282), município vizinho a Posse, e Posse (223).

Esses dados indicavam de forma inquestionável o interesse em que o estudo fosse dirigido à área que foi selecionada. Note-se que quatro (4) das seis (6) localidades incluídas no estudo encontram-se no limite territorial dos dois municípios (Posse e Jaciara) (Figura 11).

Diferentemente do observado com *T. sordida*, no caso de *Rhodnius neglectus*, a segunda espécie autóctone mais reiteradamente capturada em Goiás (Anexo II: Número de exemplares de ninfas de *Rhodnius neglectus* capturados no intradomicílio nos municípios do Estado de Goiás - período de 2000 a 2007), os indícios de colonização domiciliar foram menos evidentes e em uma área bastante menos extensa. A presença de ninfas no intradomicílio, ao longo dos oito anos em que foram examinados os dados (2000 a 2007), se

verificou em tão somente 38 municípios, ou 15,4% do total de 246 existentes no estado. O total acumulado de exemplares capturados foi de 297 ninfas de *R. neglectus*.

No município de Posse, entre 2000 e 2006 (último ano da série trabalhada para o qual se dispunha de dados definitivos) outra espécie de triatomíneo (*Triatoma costalimai*), foi identificada mais frequentemente do que *R. neglectus*, conforme constante na Tabela 2. Note-se ainda que, nesse período, apenas um único espécime de *Triatoma infestans* foi capturado, o último exemplar da espécie detectado em Posse, no ano de 2000. Chama também atenção o achado de cinco (5) exemplares de *Triatoma pseudomaculata*, espécie que tem seu centro de endemismo na caatinga nordestina.

Tabela 2: Frequência de capturas por espécie de triatomíneo, em pesquisas domiciliares no município de Posse, Estado de Goiás, no período janeiro de 2000 a dezembro de 2006.

| Espécie * | N. exemplares capturados | % |
|--------------------------------|--------------------------|--------------|
| <i>Triatoma infestans</i> | 1 | 0,04 |
| <i>Triatoma sordida</i> | 2109 | 93,28 |
| <i>Triatoma brasiliensis</i> | 0 | |
| <i>Triatoma pseudomaculata</i> | 5 | 0,22 |
| <i>Triatoma williami</i> | 0 | |
| <i>Triatoma costalimai</i> | 126 | 5,57 |
| <i>Triatoma deanei</i> | 0 | |
| <i>Triatoma lenti</i> | 0 | |
| <i>R. neglectus</i> | 19 | 0,84 |
| <i>R. stali</i> | 0 | |
| <i>R. robustus</i> | 0 | |
| <i>R. prolixus</i> | 0 | |
| <i>P. megistus</i> | 0 | |
| <i>P. geniculatus</i> | 1 | 0,04 |
| <i>P. diasi</i> | 0 | |
| <i>P. lenti</i> | 0 | |
| <i>P. liguinarius</i> | 0 | |
| <i>P. tertius</i> | 0 | |
| <i>M. trinidadensis</i> | 0 | |
| <i>E. mucronatus</i> | 0 | |
| <i>C. lenti</i> | 0 | |
| Total | 2261 | 100,0 |

* consideradas todas as espécies já identificadas em capturas domiciliares no estado de Goiás

Fonte: SES/GO

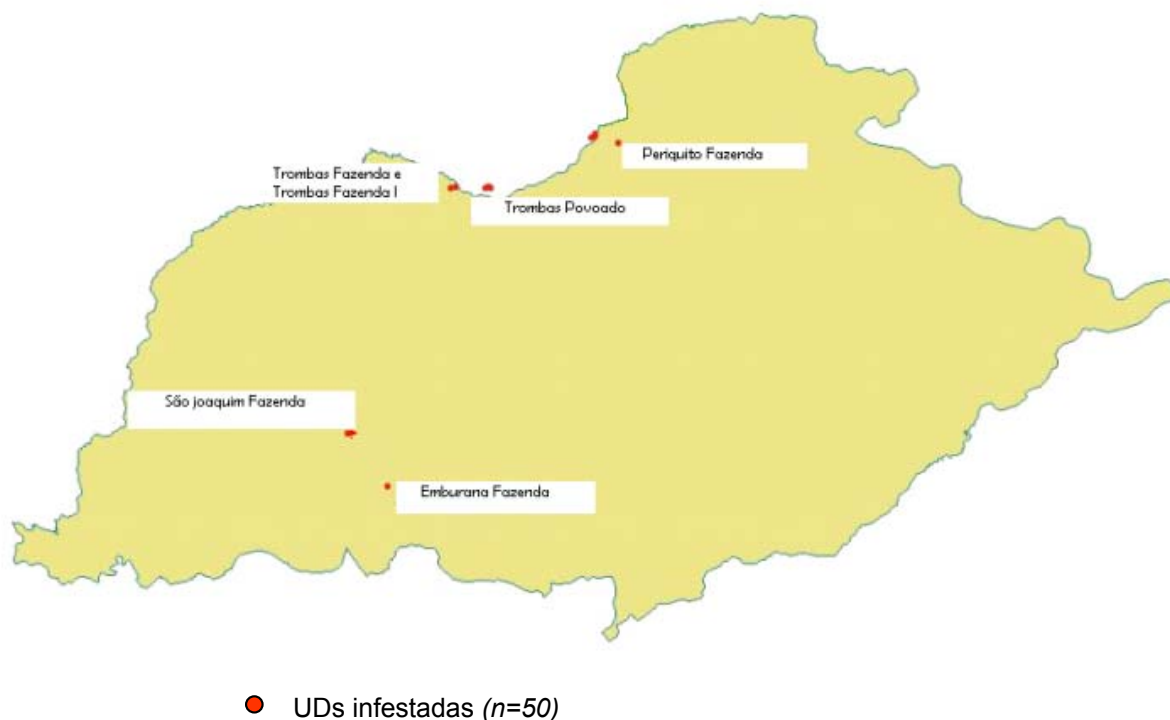
Com referência aos resultados das atividades desenvolvidas em terreno, na Tabela 3 e Figura 12 que seguem, estão discriminados os dados de

infestação por localidade trabalhada. As taxas variaram desde 41,18% (Trombas Fazenda) a 8,77% (Emburana Fazenda e Trombas Povoado), com um valor médio para as localidades pesquisadas de 14,41.

Tabela 3: Número de Unidades Domiciliares (UDs) pesquisadas, infestadas e índice de infestação por triatomíneos em localidades selecionadas no município de Posse, estado de Goiás. 2009

| Localidade | N. de UDs | | Índice de infestação (%) |
|---------------------|-------------|------------|--------------------------|
| | Pesquisadas | Infestadas | |
| Emburana Fazenda | 57 | 05 | 8,77 |
| Periquito Fazenda | 97 | 12 | 12,37 |
| São Joaquim Fazenda | 32 | 06 | 18,75 |
| Trombas Fazenda | 34 | 14 | 41,18 |
| Trombas I Fazenda | 13 | 03 | 23,07 |
| Trombas Povoado | 114 | 10 | 8,77 |
| TOTAL | 347 | 50 | 14,41 |

Figura 12: Unidades domiciliares (UDs) infestadas por triatomíneos em localidades selecionadas do município de Posse, Goiás. 2009.



Fonte: IMAGEM DE SATÉLITE:

A imagem de satélite foi obtida através do Instituto de Pesquisas Espaciais-INPE. A imagem foi processada através do software ENVI 3.5 com o uso das bandas 4 (R) 5(G) 3(B) para a elaboração da falsa-cor da imagem.

Em se tratando de espécies nativas, índices brutos de infestação não tem grande significação, desde que o risco nesse caso depende muito mais da existência de colônias intradomiciliares. Outro dado, de maior relevância, é o tamanho das populações de vetor, uma vez que, ainda que a infestação possa ser predominantemente peri-domiciliar, dessa variável pode depender a pressão de dispersão dos insetos determinada pelo possível esgotamento da oferta alimentar existente. A dispersão, conseqüente ao

exagerado tamanho das populações, poderá também implicar seu ingresso e estabelecimento de colônias no interior dos domicílios. Em função disso, se procurou estabelecer a relação de exemplares capturados por unidade domiciliar infestada (Tabela 4).

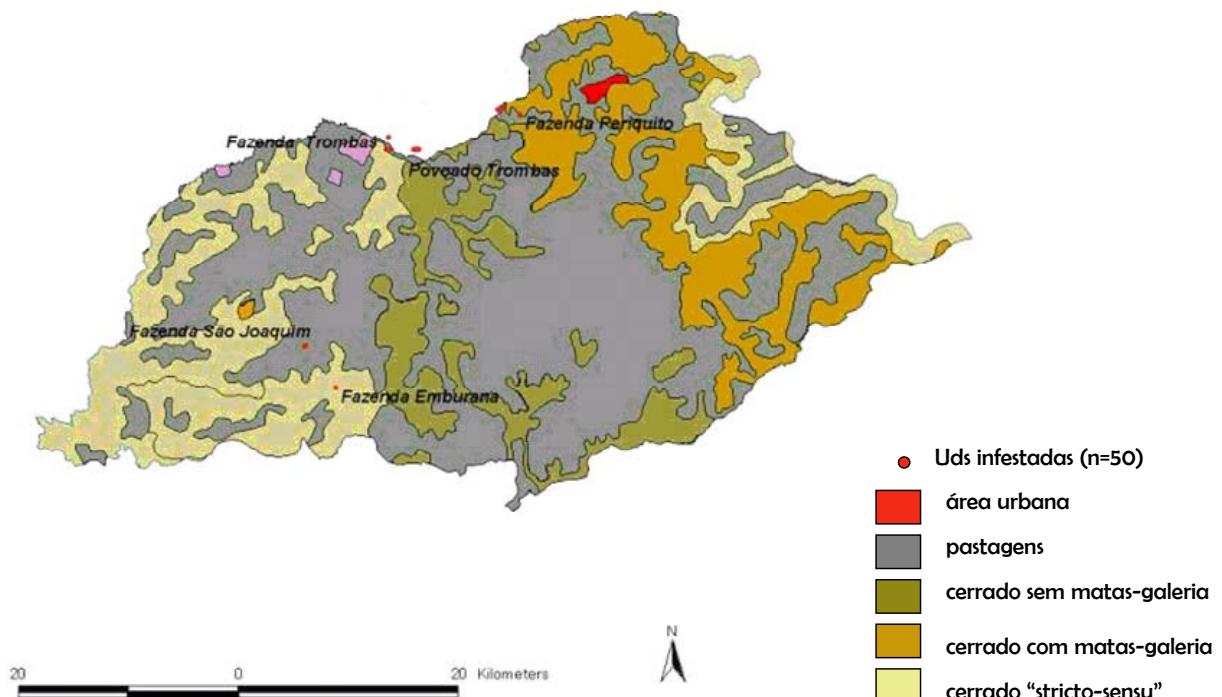
Tabela 4: Relação entre exemplares de *Triatoma sordida* capturados por Unidade Domiciliar (UD) infestada em localidades selecionadas no município de Posse, estado de Goiás. Brasil. 2009.

| Localidade | N de exemplares de triatomíneos capturados | N. UDs infestadas | Relação exemplares capturados/UD infestada |
|---------------------|---|--------------------------|---|
| Emburana Fazenda | 244 | 05 | 48,80 |
| Periquito Fazenda | 245 | 12 | 20,42 |
| São Joaquim Fazenda | 334 | 06 | 56,67 |
| Trombas Fazenda | 266 | 14 | 19,00 |
| Trombas I Fazenda | 137 | 03 | 45,67 |
| Trombas Povoado | 300 | 10 | 30,00 |
| TOTAL | 1526 | 50 | 30,52 |

O número de espécimes de triatomíneos capturados por UD infestada é bastante expressivo, especialmente nas localidades de São Joaquim, Emburana e Trombas I (fazenda), o que poderá significar algum risco de dispersão, e que será tanto maior quanto menor for a disponibilidade alimentar e maior for a vulnerabilidade das habitações à infestação.

Uma condição influente na infestação domiciliar por triatomíneos é o grau de antropização do ambiente natural, que aqui se procurou considerar. A julgar pela situação geográfica das localidades, segundo a cobertura vegetal predominante, essa não parece ter sido uma condição de grande repercussão sobre a infestação. De qualquer modo, importa registrar que a localidade de São Joaquim, onde foi feito o maior número de capturas, está situada na área com maior antropização, com cobertura de pastagens (Figura 13).

Figura 13: Cobertura vegetal, antropização e Unidades Domiciliares (UDs) infestadas por triatomíneos em localidades selecionadas do município de Posse, estado de Goiás, Brasil. 2009.



Fonte: IMAGEM DE SATÉLITE:

A imagem de satélite foi obtida através do Instituto de Pesquisas Espaciais-INPE. A imagem foi processada através do software ENVI 3.5 com o uso das bandas 4 (R) 5(G) 3(B) para a elaboração da falsa-cor da imagem.

Tabela 5: Número de exemplares de triatomíneos capturados, examinados e índice de infecção natural por *T. cruzi* em localidades selecionadas no município de Posse, estado de Goiás. 2008.

| Localidade | N. de exemplares capturados por espécie | | | | | | | |
|------------------------|---|------------|-----------|--------|------------|------------|-----------|--------|
| | <i>T. sordida</i> | | | | outras | | | |
| | capturados | examinados | positivos | II (%) | capturados | examinados | positivos | II (%) |
| Emburana Fazenda | 244 | 136 | 2 | 1,47 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Periquito Fazenda | 245 | 131 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| São Joaquim Fazenda | 334 | 61 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Trombas Fazenda | 266 | 155 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Trombas I Fazenda | 137 | 02 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Trombas Povoado | 300 | 91 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 1526 | 576 | 2 | 0,35 | 1 | 0 | 0 | 0 |

II: índice de infecção

A Tabela 5 traz informações de grande importância para a avaliação do risco de manutenção da transmissão endêmica da doença de Chagas no município de Posse, depois da eliminação do vetor primário (*Triatoma infestans*), e com razoável segurança para áreas onde a situação é similar. Observa-se antes de tudo a captura quase que exclusiva de *Triatoma sordida*, com a identificação de um único exemplar de *Triatoma costalimai*, em peri-domicílio de uma das casas da localidade de Emburana.

Outro dado de grande significação para a avaliação pretendida, é o fato de que tão somente 2 entre 576 exemplares de *T. sordida* examinados, foram positivos para *T. cruzi*, o que leva à comprovação de um índice de infecção natural extremamente baixo, de 0,35 %. O exame se fez a fresco pela coleta do conteúdo intestinal dos insetos.

Os dados que constam da tabela seguinte (Tabela 6) são categóricos em relação à potencialidade de *Triatoma sordida* como vetor da doença de Chagas no município de Posse. A infestação foi quase que estritamente peri-domiciliar, quase sempre em galinheiros. O número de ninfas coletadas, relativamente a adultos, indica a existência de extensas colônias no peri-domicílio, sem que tenha havido a invasão de casas. Ou seja, apesar de toda densidade populacional existente em anexos, isso não produziu na maior parte das localidades infestação intra-domiciliar, e o risco de que ocorra transmissão ao homem seria mínimo. Ainda assim, no caso específico de Trombas I (fazenda), em que se verificou a presença de ninfas (2) no interior da habitação, se observou que a população no

peridomicílio é a menor entre todas as localidades investigadas, sugerindo um processo incipiente de colonização intra-domiciliar.

Tabela 6: Número de Exemplares de *Triatoma sordida* capturados, segundo o estágio e local de captura em localidades selecionadas no município de Posse, estado de Goiás. 2009.

| Localidade | N. de exemplares capturados | | | | | |
|-------------------|-----------------------------|--------|-------|----------------|--------|-------|
| | Intra-domicilio | | | Peri-domicilio | | |
| | Adultos | Ninfas | TOTAL | Adultos | Ninfas | TOTAL |
| Emburana | 0 | 0 | 0 | 8 | 236 | 244 |
| Periquito | 0 | 0 | 0 | 19 | 226 | 245 |
| São Joaquim | 0 | 0 | 0 | 0 | 334 | 334 |
| Trombas Fazenda | 0 | 0 | 0 | 1 | 265 | 266 |
| Trombas I Fazenda | 2 | 0 | 2 | 1 | 134 | 135 |
| Trombas Povoado | 0 | 0 | 0 | 2 | 298 | 300 |
| TOTAL | 2 | 0 | 2 | 31 | 1493 | 1524 |

Obs: a diferença entre os 1.493 exemplares classificados segundo o estágio, conforme aqui se apresenta, e o total de 1.526 exemplares capturados corresponde a espécimes não classificados.

O perfil alimentar conhecido de *T.sordida*, sempre apontou como fonte preferencial o sangue de aves (Forattini *et al*, 1975). No presente estudo buscou-se confirmar essa assertiva, ou verificar eventuais mudanças que poderiam ter ocorrido diante de um quadro em que houve uma radical mudança, decorrente da eliminação de *T. infestans* na área objeto de investigação. Pelos dados obtidos com provas de precipitina realizadas com 576 exemplares da espécie foi corroborado o que era já sabido, com uma grande predominância de anti-soros de ave reagentes (Tabela7).

Tabela 7: Resultados de provas de fontes alimentares (reação de precipitina) em exemplares de *Triatoma sordida* capturados em localidades selecionadas do Município de Posse, estado de Goiás, Brasil. 2009.

| Fonte Alimentar | LOCALIDADE | | | | | | TOTAL |
|------------------|------------|-----------|-------------|-----------------|-------------------|-----------------|------------|
| | Emburana | Periquito | São Joaquim | Trombas Fazenda | Trombas I Fazenda | Trombas Pouando | |
| Ave | 65 | 70 | 30 | 80 | 2 | 48 | 295 |
| Ave/Gambá | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 3 | 11 |
| Ave/Gambá/Roedor | 4 | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| Ave/Lagarto | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| Ave/Roedor | 13 | 9 | 5 | 16 | 0 | 6 | 49 |
| Gambá | 4 | 5 | 2 | 8 | 0 | 4 | 23 |
| Gambá/Lagarto | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Gambá/Roedor | 5 | 4 | 2 | 7 | 0 | 5 | 23 |
| Homem | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Lagarto/Roedor | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| Não Reagentes | 26 | 20 | 9 | 28 | 0 | 12 | 95 |
| Roedor | 15 | 15 | 10 | 14 | 0 | 12 | 66 |

6. Conclusões

São condições absolutamente decisivas para a avaliação da capacidade vetorial de determinada espécie de triatomíneo na veiculação domiciliar da doença de Chagas i) a sua colonização intra-domiciliar, o que depende fundamentalmente de sua antropofilia; e, ii) sua suscetibilidade à infecção e capacidade de transferência de *Trypanosoma cruzi*. Com isso, buscou-se focar o estudo basicamente na presença de ninfas no interior da habitação humana; na infecção natural da espécie por *T. cruzi*; e no estudo das fontes preferenciais de alimentação dos insetos capturados.

A análise dos resultados obtidos permitem com toda segurança afirmar que *Triatoma sordida* não pode, mesmo na ausência de *Triatoma infestans* sustentar a transmissão endêmica domiciliar da doença de Chagas no município de Posse, assim como em áreas e em situações que lhes sejam análogas. Essa afirmativa se baseia no fato de que não há evidências de colonização intradomiciliar, o que se pode atribuir à reiterada comprovação de que *T. sordida* é espécie muito pouco antropofílica. Além disso, as taxas de infecção encontrada no presente estudo foram mínimas, o que por sua vez depende da confirmação do alto grau de ornitofilia da espécie, isto é, preferência alimentar por sangue de aves, considerando-se que aves são refratárias à infecção por *T. cruzi*.

Em relação a outras espécies nativas, a julgar pelos dados históricos recuperados e por aqueles colhidos em campo, é de se pensar

que sua detecção em domicílios, mesmo que em anexos peri domiciliares, é apenas eventual e episódica.

7. Considerações Finais

Esses resultados, ainda que mostrem um risco muito baixo de transmissão ao homem, não excluem a necessidade de que se mantenham ações regulares de vigilância entomológica na área, no sentido de surpreender precocemente qualquer processo incipiente de colonização intradomiciliar de *T. sordida*, ou mesmo de outras espécies autóctones. Isso permitirá a instituição de medidas oportunas de controle.

Mesmo considerando o risco muito baixo, vale ressaltar que fatores outros devem ser considerados na possível modificação da situação atual que é a não domiciliação.

Um fato relevante a se considerar é a importância desse vetor em surtos orais de doença de Chagas a exemplo dos ocorridos no estado da Bahia, em que colônias de *Triatoma sordida* encontravam-se em moenda de caldo cana de açúcar que foi utilizada sem a devida higienização. Isto corrobora para que apesar de ser um vetor sem uma importância epidemiológica marcante, pode estar envolvido em ocorrência de casos agudos da doença e portanto deve merecer atenção das autoridades sanitárias.

7. Referências Bibliográficas

AKHAVAN D. Análise de custo-efetividade do Programa de Controle da Doença de Chagas no Brasil. Brasília: Organização Pan-americana da Saúde; 2000.

ALMEIDA, C.E.; NUNES, I.M.; VINHAES, M.C.; ALMEIDA, J.R.; SILVEIRA, A.C.; COSTA, J. Monitoramento do processo sinantrópico e do potencial vetorial de *Triatoma rubrovaria* (Blanchard,1843) (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) no estado do Rio Grande do Sul. *In: I Bienal de Pesquisa da Fundação Oswaldo Cruz.* p.181, 1988.

BONET A H.. Epidemiología de la enfermedad de Chagas en la República Argentina. Simposio Internacional de Enfermedad de Chagas, Buenos Aires, p. 163, 1972.

BUSVINE, J.R.; BARNES, S. Observations on mortality among insects exposed to dry insecticidal films. *Bulletin of Entomological Research*, 1947; 38: 80-81.

CAMARGO, M.E; SILVA, G R; CASTILHO, E A; SILVEIRA, A C. Inquérito sorológico da prevalência de infecção chagásica no Brasil, 1975/1980. *Rev. Inst. Med Trop São Paulo* 26 (4) : 192-204, 1984.

CHAGAS, C.R.J., 1911. *Moléstia de Carlos Chagas. Segunda Conferência realizada na Academia Nacional de Medicina em agosto de 1911*. Rio de Janeiro Tipografia Leuzinger. 28 p

DIAS, E.; PELLEGRINO, J. Alguns ensaios com o “Gamexanne” no combate aos transmissores da doença de Chagas. *Brasil Médico* 62: 185-190, 1948.

DIAS J. C.P. Doenças de Chagas e a questão da tecnologia.. *Boletim de la Oficina Sanitaria Panamericana*, 99: 244-257, 1985.

DIAS J.C.P. 1993. A Doença de Chagas e seu Controle na América Latina, Uma Análise de possibilidades. *Caderno de Saúde Pública, Rio de Janeiro*. 9 (2): 201-209, abr/jun, 1993.

DIAS, JCP.; SILVEIRA, A.C.; SCHOFIELD, C.J. The impact of Chagas disease control in Latin America – A review. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 97(5): 603-12, 2002

DIOTAIUTI, L.; SILVEIRA, A.C.; MATOS, C.A.S. Estudo do *Rhodnius neglectus* Lent, 1954 em ecótopos silvestres no Estado do Goiás, Brasil. *In: Resumos do XXI Congresso da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, São Paulo. p. 33, 1985.

FORATTINI, O. P; BARATA, J. M. S; SANTOS, J. L. S; SILVEIRA, A. C. Hábitos alimentares, infecção natural e distribuição de triatomíneos

domiciliados na região central do Brasil. *Rev. Saúde Públ. São Paulo* 6 (4):171-204, 1982;

FORATTINI, O.P. et al. Aspectos ecológicos da tripanossomose americana. III — Dispersão local de triatomíneos com especial referência ao *Triatoma sordida*. *Rev. Saúde públ., S. Paulo*, 5 :193-205, 1971.

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

FORATTINI, O.P. et al. Aspectos ecológicos da tripanossomose americana. V— Observação sobre a colonização espontânea de triatomíneos silvestres em ecótopos artificiais, com especial referência ao *Triatoma sordida*. *Rev. Saúde públ., S. Paulo*, 7:219-39, 1973.

FORATTINI, O.P. et al. 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., S. Paulo*, 8:265-82, 1974.

FORATTINI, O.P. et al. Aspectos ecológicos da tripanossomíase americana. VII— Permanência e mobilidade do *Triatoma sordida* em relação aos ecótopos artificiais. *Rev. Saúde públ., S. Paulo*, 9:467-76, 1975.

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

FORATTINI, O.P. et al. 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., S. Paulo*, 13:299-313, 1979.

FORATTINI O.P. Biogeografia, origem e distribuição da domiciliação de triatomíneos no Brasil. *Rev. Saúde públ. S. Paulo* 14: 265-299, 1980.

JÖRG, M.E. Límite sur de la dispersión geográfica de *Triatoma infestans* y su infestación por *Trypanosoma cruzi* en Argentina 1957; *Bol Of Sanit Panam* 42: 59. 1957

JUAREZ E, SILVA EPC. Comportamento do *Triatoma sordida* em condições de laboratório. *Rev. Saúde Públ. São Paulo*: 16(supl.), 1982.

LENT H. & WIGODZINSKY P. Revision of Triatominae (Hemiptera: Reduviidae) and their significance as vectors of Chaga's disease. *Bull. Am.Mus. Nat. Hist.* 163 art 3, 523p. 1979.

MARSDEN P.D. The transmission of *Trypanosoma cruzi* to man and it's control. *In: Human Ecology and Infectious Diaseases*, London: Croll N. A & Cross J.H., Eds. Academic Press. 1983

MINISTÉRIO DA SAÚDE (MS). Consenso Brasileiro da doença de Chagas. Brasília. DF. 50 p. 2005

MINISTÉRIO DA SAÚDE (MS). Controle da doença de Chagas – Diretrizes Técnicas. 1^a ed, Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 1994. 80p.: II

MINISTÉRIO DA SAÚDE (MS). Manual de Vigilância Epidemiológica. Doença de Chagas. Brasília. DF. 15 p, 2007

ORGANIZAÇÃO PANAMERICANA DE SAÚDE (OPAS). Documento Técnico sobre a interrupção vetorial da transmissão da doença de Chagas pelo *Triatoma infestans*. Certificação do Brasil. Brasília. DF. 2006

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS) Reporte sobre la enfermedad de Chagas - Grupo de trabajo científico 17–20 de abril de 2005 - Actualizado en julio de 2007 - Buenos Aires, Argentina. TDR/SWG/09.2007.

REZENDE J.M. e MOREIRA H. Forma Digestiva da Doença de Chagas. *In: Trypanosoma cruzi e Doença de Chagas*. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara-KOOGAN; 1999. P. 297-343.

ROMAÑA, C.; ABALOS, J. W. Acción del "Gamexanne" sobre los triatomídeos. Control domiciliario. *Anales del Instituto de Medicina Regional Tucuman* 2: 95-106, 1948.

SCHMUNIS GA. Enfermedad de Chagas en un mundo global. *In: Silveira AC Ed. La enfermedad de Chagas a la puerta de los 100 años del conocimiento de una endemia americana ancestral*. Buenos Aires: OPS (OPS/CD/426-06)/ Fundación Mundo Sano; P. 251-266. 2007.

SCHOFIELD, C. J. Comportamiento y biología poblacional. *In: Triatominae: Biología y Control*. 1 ed. UK: Zeneca Public Health, 37-48, 1994.

SILVEIRA, A.C.; DIOTAIUTI, L.; NEIVA, E.; MATOS, C.A.S.; ELIAS, M. Domiciliação de *Rhodnius neglectus* Lent, 1954, no Estado de Goiás, Brasil. *In: Resumos da X Reunião Anual sobre Pesquisa Básica em Doença de Chagas*. Caxambu. Resumo v. 16, 1983.

SILVEIRA, A.C; FEITOSA, V.R; BORGES,R. Distribuição de triatomíneos capturados no ambiente domiciliar, no período de 1975-83, Brasil. *Rev. Bras. Malariol. D. Trop.* 36: 15-312, 1984.

SILVEIRA A.C. O Programa de Controle da Doença de Chagas no Brasil. *Ann. Soc. Bel. Med. Trop.* 65 (suppl. 1): 137-148. 1985.

SILVEIRA, A.C. Current situation with the control of vector-borne Chagas' disease transmission in the Americas/Situação do controle da transmissão vetorial da doença de Chagas nas Américas. *In: Atlas of Chagas' disease vectors in the Americas.* Rio de Janeiro, FIOCRUZ Editorial , vol. III, p. 1161-81, 1999.

SILVEIRA, A.C.; SOUZA, P.C.; SILVEIRA, N.H.V. Importância de espécies secundárias de triatomíneos na transmissão domiciliar da doença de Chagas no Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba. *In: XXIX Congresso da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* 26 (1): 200, 1993.

SILVEIRA, A.C. Profilaxia. *In: Trypanosoma cruzi e Doença de Chagas.* 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara-KOOGAN; 1999. P 75-87.

SILVEIRA, A.C.; VINHAES, M.C. Eliminación de la transmission vectorial de la enfermedad de Chagas en Brasil. *Medicina (Buenos Aires)* 59 (supl. II): 97-102, 1999.

SILVEIRA A.C . O Controle da Doença de Chagas nos países do Cone Sul da América. História de uma iniciativa internacional 1991/2001. OPAS, 2002.

SIQUEIRA, A. F. Estudos sobre a reação de precipitina aplicada à identificação de sangue ingerido por triatomíneos. *Rev. Inst. Med. Trop.*, 2: 41-63, 1960.

WORLD BANK. WORLD DEVELOPMENT REPORT 1993. Investing in Health. New York: Oxford University Press; 1993.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. CONTROL OF CHAGA'S DISEASE. Report Expert Committee. *Technical Report Series 811*. Geneva: World Health Organization; 1991.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. GLOBAL BURDEN OF DISEASE ESTIMATES. Death and DALY estimates for 2002 by cause for WHO Member States. WHO Statistical Information System (WHOSIS), 2006. Available from URL:

<http://www.who.int/healthinfo/bodestimates/en/index.html>

WORLD HEALTH ORGANIZATION. GLOBAL BURDEN OF DISEASE ESTIMATES. Projections of mortality and burden of disease to 2030. WHO Statistical Information System (WHOSIS), 2006. Available from URL:

<http://www.who.int/healthinfo/bodestimates/en/index.html>

ZELEDÓN, R. Los vectores de la enfermedad de Chagas en América.
Simposio Internacional de Enfermedad de Chagas, Buenos Aires,
Argentina; 1972. p.327.

ANEXOS

ANEXO 1: Número de exemplares de ninfas de *Triatoma sordida* capturados no intra-domicílio nos municípios do Estado de Goiás - período de 2000 a 2007.

| MUNICÍPIO | ANO | | | | | | | | TOTAL |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | |
| ÁGUAS LINDAS | | | | | | | 2 | | 2 |
| ACREÚNA | 1 | 2 | | | | 1 | | | 4 |
| ÁGUA FRIA DE GOIÁS | | | | 1 | | | | | 1 |
| ÁGUA LIMPA | | | | 5 | | 4 | | 2 | 11 |
| ALOÃNDIA | 1 | 1 | 18 | 18 | 1 | 2 | 5 | 5 | 51 |
| ALTO HORIZONTE | | 2 | 5 | | | | | | 7 |
| ALTO PARAÍSO | | | | 4 | | | | | 4 |
| ALVORADA DO NORTE | 11 | | 21 | 29 | 36 | 6 | 5 | 6 | 114 |
| AMORENÓPOLIS | 1 | | | | 1 | | | | 2 |
| ANICUNS | | 2 | 2 | | | | 1 | | 5 |
| ARAÇÚ | 2 | | | | | | | | 2 |

| | | | | | | | | | |
|------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|-----|------------|
| AURILÂNDIA | 3 | 10 | | | | 8 | 2 | | 23 |
| BARRO ALTO | 2 | 3 | | 12 | | | | | 17 |
| BELA VISTA DE GOIÁS | 2 | 1 | | 1 | | | | | 4 |
| BOM JESUS DE GOIÁS | 13 | 5 | 2 | 2 | | | 3 | 3 | 28 |
| BURITI ALEGRE | 1 | 2 | 5 | | 2 | 9 | 3 | 3 | 25 |
| BURITI DE GOIÁS | 2 | | | | | | | | 2 |
| BURITINÓPOLIS | 59 | 12 | 5 | 4 | 41 | 4 | 10 | 3 | 138 |
| CABECEIRAS DE GOIÁS | 9 | 7 | 11 | 5 | | 4 | 2 | 8 | 46 |
| CACHOEIRA DOURADA | | 2 | 8 | | | 15 | | 124 | 149 |
| CACHOEIRA ALTA | | 4 | 1 | | 4 | 14 | | | 23 |
| CAÇU | 4 | | | | 2 | 7 | | 19 | 32 |
| CALDAS NOVAS | | | | | 1 | | 1 | 3 | 5 |
| CALDAZINHA | | | | 1 | 1 | 2 | | | 4 |
| CAMPESTRE DE GOIÁS | | | 3 | 4 | | | | | 7 |
| CAMPO ALEGRE DE GOIÁS | 1 | | | | | | | | 1 |

| | | | | | | | | | |
|---------------------------|----|----|----|----|---|---|---|---|-----------|
| CAMPOS BELOS | | | 2 | 2 | 1 | | | 7 | 12 |
| CAMPOS VERDES | | 1 | | | | | | | 1 |
| CARMO DO RIO VERDE | | 2 | | | | | | | 2 |
| CASTELÂNDIA | 3 | | | | | | | 8 | 11 |
| CATALÃO | 2 | | | | 1 | | | | 3 |
| CATURAÍ | | 2 | | | | | | | 2 |
| CAVALCANTE | 7 | 6 | 13 | | | 8 | | 5 | 39 |
| CERES | 5 | 19 | 3 | | | | | | 27 |
| CÓRREGO DO OURO | | | | | 4 | | | | 4 |
| CORUMBÁ DE GOIÁS | 2 | 3 | | 1 | | | | | 6 |
| CORUMBAÍBA | | | 5 | 13 | 3 | 4 | 2 | | 27 |
| CRISTALINA | | | | 1 | | 1 | | | 2 |
| CROMÍNIA | | 2 | | | | | | | 2 |
| DAMIANÓPOLIS | 15 | 6 | 2 | 5 | 9 | 6 | 4 | 6 | 53 |
| DIORAMA | 6 | 2 | | 1 | | 8 | 5 | 2 | 24 |

| | | | | | | | | | |
|---------------------------|----|----|----|----|-----|----|----|----|------------|
| DIVINÓPOLIS | 8 | 2 | 37 | 27 | | 4 | | | 78 |
| EDEA | 4 | | 15 | 6 | | 2 | | | 27 |
| EDEALINA | 1 | 6 | 14 | 26 | | 19 | 14 | 4 | 84 |
| FAZENDA NOVA | 2 | | | | 8 | 6 | 10 | 15 | 41 |
| FIRMINÓPOLIS | 22 | | | | 7 | 12 | | | 41 |
| FLORES DE GOIÁS | 20 | | 47 | 7 | 5 | 9 | 5 | 18 | 111 |
| FORMOSA | 32 | 11 | 15 | 2 | 5 | 7 | | 2 | 74 |
| GAMELEIRA DE GOIÁS | | | | 1 | | | | 2 | 3 |
| GOIÁS | | 1 | | | | | | | 1 |
| GOIANÉSIA | | | 22 | | | | | 3 | 25 |
| GOIATUBA | 1 | 26 | 7 | 32 | | 22 | 14 | 25 | 127 |
| GOUVELÂNDIA | | | 82 | | 110 | 2 | 1 | | 195 |
| GUARANI DE GOIÁS | 35 | 9 | 37 | 39 | 29 | 6 | 16 | | 171 |
| GUARAÍTA | | 3 | | | | | | | 3 |
| HIDROLÂNDIA | | | | 13 | | | 1 | | 14 |

| | | | | | | | | | |
|--------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|------------|
| IACIARA | 98 | 51 | 83 | 12 | 25 | 5 | 2 | 6 | 282 |
| INACIOLÂNCIA | | 24 | 16 | 20 | | 13 | 4 | | 77 |
| INDIARA | | 3 | | 1 | | | | | 4 |
| INHUMAS | | | | | | 6 | | | 6 |
| IPAMERI | | | 1 | | | 1 | | | 2 |
| IPIRANGA DE GOIÁS | | | 4 | 12 | | | | | 16 |
| IPORÃ | 5 | 15 | 4 | | 4 | 8 | 9 | 9 | 54 |
| ISRAELÂNDIA | 15 | 2 | 4 | 2 | 2 | 1 | | 1 | 27 |
| ITAGUARU | | 4 | | | | | | | 4 |
| ITAJÁ | | | | | 8 | 4 | | | 12 |
| ITAPIRAPUÃ | 1 | | | | | | | | 1 |
| ITAPURANGA | 5 | | 2 | 4 | | | | | 11 |
| ITARUMÃ | 16 | | | | 10 | | | | 26 |
| ITAUÇU | | | 1 | | | | | | 1 |
| ITUMBIARA | | 83 | 50 | 37 | | 45 | 43 | 35 | 293 |

| | | | | | | | | | |
|-------------------------------|----|----|----|---|----|---|---|----|----|
| IVOLÃNDIA | | | | 2 | | | | | 2 |
| JARAGUÁ | | | | 4 | | | | | 4 |
| JATAÍ | | | | | | | | 1 | 1 |
| JAUPACI | | | | | 2 | | 6 | | 8 |
| JOVIANIA | 19 | 12 | 5 | 3 | | | 6 | 12 | 57 |
| LEOPOLDO DE BULHÕES | | | | | | | 1 | | 1 |
| LUZIÂNIA | 1 | 2 | 1 | 2 | | 2 | | 1 | 9 |
| MAMBAI | 8 | 9 | | 6 | 8 | 6 | | | 37 |
| MARIPOTABA | 4 | | | | | | 2 | 2 | 8 |
| MAURILÃNDIA | | | | | 1 | 2 | 1 | | 4 |
| MIMOSO DE GOIÁS | | | | | | | | 1 | 1 |
| MOIPORÃ | 2 | | | | 6 | 2 | | | 10 |
| MONTE ALEGRE | 7 | 4 | 9 | 6 | 12 | 7 | 2 | 12 | 59 |
| MONTES CLAROS DE GOIÁS | 7 | 8 | 8 | 4 | 13 | 6 | 6 | | 52 |
| MORRINHOS | 7 | 3 | 10 | 4 | | 9 | 2 | | 35 |

| | | | | | | | | | |
|---------------------------|----|----|----|----|----|---|---|---|-----------|
| NOVA AMÉRICA | | 3 | | | | | | | 3 |
| NOVA GLÓRIA | 2 | 2 | | | | | | | 4 |
| NOVA ROMA | 11 | 17 | 17 | 13 | 11 | 7 | 3 | | 79 |
| NOVO BRASIL | | | | | 2 | | | | 2 |
| NOVO GAMA | 1 | | | | | | | 7 | 8 |
| ORIZONA | 9 | 2 | 1 | | | 3 | 1 | | 16 |
| OUVIDOR | | 1 | 5 | 1 | | 1 | 3 | | 11 |
| PALMEIRAS DE GOIÁS | 6 | 13 | 4 | | 5 | 1 | | | 29 |
| PALMINÓPOLIS | | | 2 | | 4 | | | | 6 |
| PANAMÁ | 1 | 1 | | 6 | | 9 | | 1 | 18 |
| PARANÁ IGUARA | 6 | 2 | 4 | | | | 9 | | 21 |
| PETROLINA DE GOIÁS | | | 2 | | | | | | 2 |
| PILAR DE GOIÁS | | | | | | | | 2 | 2 |
| PIRACANJUBA | 6 | 5 | 1 | 3 | | 9 | 2 | 1 | 27 |
| PIRANHAS | | | | 4 | 7 | 1 | 2 | 2 | 16 |

| | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|------------|
| PIRES DO RIO | | 1 | | | | | | | 1 |
| PIRINÓPOLIS | | 2 | 5 | | 20 | | | 59 | 86 |
| PLANALTINA | 1 | | 1 | 1 | | | | 6 | 9 |
| PONTALINA | 3 | 38 | 24 | | | 17 | 22 | 98 | 202 |
| PORTEIRÃO | | | 13 | 2 | | 3 | | | 18 |
| POSSE | 3 | 59 | 49 | 27 | 26 | 28 | 22 | 9 | 223 |
| PROFESSOR JAMIL | 6 | | | 1 | | | | | 7 |
| QUIRINÓPOLIS | 12 | 140 | 17 | | | 240 | 54 | | 463 |
| RIO VERDE | 8 | 6 | | | | 16 | 3 | | 33 |
| RUBIATABA | 8 | 2 | | | | | | | 10 |
| SANCLERLANDIA | 6 | 4 | 27 | | 7 | 13 | 9 | | 66 |
| SANTA HELENA DE GOIÁS | 2 | 12 | | 3 | | 5 | | | 22 |
| SANTA RITA DO NOVO DESTINO | | | 2 | | | | | | 2 |
| SANTA TEREZINHA DE GOIÁS | | | | 2 | | | | | 2 |
| SÃO DOMINGOS | 13 | 49 | 5 | 49 | 59 | 11 | | 7 | 193 |

| | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|---|------------|
| SÃO JOÃO DA PARAÚNA | | | | | | 6 | | | 6 |
| SÃO JOÃO D'ALIANÇA | | | | 1 | | | 1 | 4 | 6 |
| SÃO LUIZ DE MONTES BELOS | 18 | 31 | 20 | 15 | | 16 | 21 | | 121 |
| SÃO MIGUEL DO PASSA QUATRO | | 1 | | | | 1 | | | 2 |
| SÃO SIMÃO | 6 | 12 | 4 | | 9 | 3 | 6 | | 40 |
| SENADOR CANEDO | | | | | | | 1 | | 1 |
| SILVANIA | 1 | 3 | 1 | 10 | | 1 | 1 | | 17 |
| SIMOLANDIA | 4 | 9 | 7 | 11 | 59 | 2 | 1 | 9 | 102 |
| SITIO D' ABADIA | | | 4 | 9 | | | 3 | 3 | 19 |
| STO ANTONIO DO DESCOBERTO | 39 | 2 | 4 | | | | | | 45 |
| TERESINA | 82 | 6 | 50 | | 3 | | | | 141 |
| TRES RANCHOS | | 1 | | | | | | | 1 |
| TURVELÂNDIA | | | | | | | 3 | | 3 |
| TURVÂNIA | | | | | | 5 | | | 5 |
| URUANA | 3 | 4 | | | | | | | 7 |

| | | | | | | | | | |
|-----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| VARJÃO | 2 | | | | | | | | 2 |
| VIANÓPOLIS | 2 | 1 | | | | 6 | 1 | | 10 |
| VICENTINÓPOLIS | 1 | 2 | 26 | | | 18 | 1 | 3 | 51 |
| VILA BOA | 12 | | | | 70 | | | 13 | 95 |
| TOTAL | 746 | 805 | 875 | 539 | 644 | 731 | 359 | 577 | 5276 |

FONTE: Secretaria Estadual de Saúde do Estado de Goiás - Gerência de Doença de Chagas

ANEXO 2: Número de exemplares de ninfas de *Rhodnius neglectus* capturados no intradomicílio nos ‘ municípios do Estado de Goiás - período de 2000 a 2007.

| MUNICÍPIO | ANO | | | | | | | | TOTAL |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | |
| ALOÃNDIA | | | | | | | | 3 | 3 |
| BARRO ALTO | 1 | | | | | | | | 1 |
| BURITI ALEGRE | | | | | | 3 | | | 3 |
| CABECEIRA DE GOIÁS | | | | | | | 1 | | 1 |
| CACHOEIRA ALTA | 2 | | | | | | | | 2 |
| CARMO DO RIO VERDE | 3 | | 47 | 8 | | | | 10 | 68 |
| CERES | | | 4 | | | | | 11 | 15 |
| CORUMBAIBA | | | 1 | | | 1 | | | 2 |
| CROMÍNIA | | | 5 | | | | | | 5 |
| EDÉIA | | | 4 | | | | | | 4 |

| | | | | | | | | | |
|--------------------------|---|---|---|----|--|--|--|----|----|
| EDELINA | | | | | | | | 4 | 4 |
| FAIMA | | | | | | | | 4 | 4 |
| GOIÁS | | | 2 | | | | | 3 | 5 |
| GOUVELÂNDIA | | 5 | | | | | | | 5 |
| GUARANI DE GOIÁS | 7 | | | 9 | | | | | 16 |
| INHUMAS | | 1 | | | | | | | 1 |
| IPIRANGA DE GOIÁS | | | 6 | 14 | | | | 13 | 33 |
| IPORÁ | | 4 | | | | | | | 4 |
| ITABIRAPUÃ | | | | 5 | | | | 10 | 15 |
| ITAGUARU | | | | 1 | | | | | 1 |
| ITAPAUCI | 2 | | | | | | | | 2 |
| ITAPIRAPUÃ | 2 | | | | | | | | 2 |
| ITAPURANGA | | | 7 | | | | | | 7 |
| JARAGUÁ | | | | 2 | | | | | 2 |
| JOVIÂNIA | | | | 2 | | | | | 2 |
| MORRINHOS | | 1 | | | | | | 11 | 12 |

| | | | | | | | | | |
|------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|-----------|------------|
| MORRO AGUDO DE GOIÁS | 1 | | | | | | | 3 | 4 |
| MOUZARLÂNDIA | | | | 4 | | | | 2 | 6 |
| NOVA GLÓRIA | | | | | | | | 2 | 2 |
| NOVO BRASIL | | | 1 | | | | | | 1 |
| PIRACANJUBA | | | | | 1 | | | 4 | 5 |
| PIRINÓPOLIS | | 4 | | | | | | | |
| PONTA LINA | | | | | | | | 9 | 9 |
| RUBIATABA | | | 6 | 5 | | | | 3 | 14 |
| SANTA HELENA DE GOIÁS | | 12 | | | | | | | 12 |
| SANTA ISABEL | | | | 2 | | | | | 2 |
| SENADOR CANHEDO | | | | | | 1 | | | 1 |
| URUANA | 2 | | 8 | 6 | | | | 2 | 18 |
| TOTAL | 20 | 27 | 91 | 58 | 1 | 5 | 1 | 94 | 297 |

FONTE: Secretaria Estadual de Saúde do Estado de Goiás - Gerência de Doença de Chagas