



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE FARMÁCIA, ODONTOLOGIA E ENFERMAGEM
CURSO MESTRADO EM CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS

ARDUINA SOFIA ORTET DE BARROS VASCONCELOS

ÍNDICE DE INFESTAÇÃO E INFECCÃO DE TRIATOMÍNEOS POR
***Trypanosoma cruzi* NA REGIÃO SUDESTE DO ESTADO DO CEARÁ**

FORTALEZA – CE

2013

ARDUINA SOFIA ORTET DE BARROS VASCONCELOS

ÍNDICE DE INFESTAÇÃO E INFECÇÃO DE TRIATOMÍNEOS POR *Trypanosoma cruzi* NA REGIÃO SUDESTE DO ESTADO DO CEARÁ

Dissertação de Mestrado apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal do Ceará como requisito parcial de obtenção do título de Mestre em Ciências Farmacêuticas. Área de concentração: Biologia para a saúde.

Orientadora: Prof^ª. Dr.^a. Maria de Fátima Oliveira

FORTALEZA – CE

2013

ARDUINA SOFIA ORTET DE BARROS VASCONCELOS

ÍNDICE DE INFESTAÇÃO E INFECÇÃO DE TRIATOMÍNEOS POR *Trypanosoma*
cruzi NA REGIÃO SUDESTE DO ESTADO DO CEARÁ

Dissertação de Mestrado apresentada ao programa de Pós-Graduação Ciências Farmacêuticas da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal do Ceará como requisito parcial de obtenção do título de Mestre em Farmácia. Área de concentração: Biologia para a saúde.

Aprovada em 20/02/2013

Prof^a. Dr^a. Maria de Fátima Oliveira (Orientadora)

Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Fernando Schemelzer de Moraes Bezerra

Universidade Federal do Ceará

Prof^a. Dr^a. Ana Paula Soares Gondim

Universidade Federal do Ceará

Dedico este trabalho primeiramente à Deus,
razão do meu viver e ao meu esposo, que é
instrumento principal de Deus na minha vida.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente à Deus por ser minha fortaleza, por me ensinar no meio das dificuldades, por ser meu suporte, meu primeiro amor, meu tudo.

Especialmente meu esposo Andersson Fidalgo Garcia, que sonha juntamente comigo todos os meus sonhos, por me consolar todas as vezes que precisei, por ter aberto mão de si mesmo por mim, por me amar incondicionalmente, por ser meu porto seguro.

Ao meu maior exemplo de mulher, minha mãe Osvalda Augusta Sousa Ortet de Barros Moreira, por ter sempre se sacrificado por mim, por sempre acreditar em mim, por ter me ensinado a ser mulher filha, esposa, amiga, à ela que nunca mediu esforço ao meu favor, ela que é a princesa dos meus olhos.

Aos meus irmãos Elton João Sousa Ortet de Barros Vasconcelos, Bruno Alexandre Ortet de Barros Vasconcelos e Camilla Lorena Sousa de Barros Monteiro Moreira, que sempre estiveram do meu lado, meus melhores amigos da infância, aqueles com quem eu brinquei, me diverti, que eu cuidei, que eu amo incondicionalmente.

Aos meus pais João Baptista Vasconcelos que sempre me apoiou e Pedro Nuno Moreira que é das poucas pessoas que senta comigo e conversamos do que aprendo, por horas e horas, que fala de mim com brilho no olhar.

Aos meus sogros que são meus pais, Andrés Gustavo Fidalgo Bacallau e Yamila Garcia Fernandez Fidalgo, que sempre oraram por mim, e que me amam como uma filha.

A minha orientadora Prof^a. Dr^a. Maria de Fátima Oliveira, que me ajudou intensamente na realização desse trabalho, que se doou, exemplo de profissional para mim.

A minha amiga Erlane Chaves Freitas, que sempre foi incansável, me ajudou tanto, sem ela seria impossível realizar esse trabalho, um exemplo para mim de dedicação.

A minha amiga Mônica Coelho Andrade, que eu perturbei tantas vezes, e sempre me ajudou no que foi preciso.

A minha família do laboratório, José Damião Filho, João Paulo Ramalho, Laíse dos Santos, Eduardo, Erlane Freitas, Monica Coelho Andrade, Renan Rolim e em especial Katia Cristina Morais Soares Gomes.

Ao meu amigo André Luiz Lopes, que me ajudou tanto, em momento que precisei ele estava lá por mim, sempre me deu força e acreditou.

Ao Bruno Nunes de Almeida e a Lais Nicole de Almeida, meus discipuladores amados, que doam de suas vidas em favor à mim.

A equipe do Laboratório Regional de Endemias do Limoeiro do Norte – CE, que

se disponibilizaram desde o começo a me ajudaram, todas as vezes que precisei, eles estavam presentes, em especial à Helena, um exemplo para mim.

A Prof^a. Dr^a. Aparecida Tieme Nagao Dias, que contribuiu de forma especial na realização desse trabalho.

A Raimunda Gomes dos Santos, por todo o apoio, pela dedicação, à quem eu perturbei tanto e sempre me atendeu com toda a simpatia, docura e alegria, ela que é um exemplo para mim de profissional.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas que são profissionais exemplares que se doam para formação dos alunos.

“Somente uma vida nós temos e logo ela passará. Somente o que for feito para Cristo permanecerá!!!”

Pr. Melvin Huber

ÍNDICE DE INFESTAÇÃO E INFECÇÃO DE TRIATOMÍNEOS POR *Trypanosoma cruzi* NA REGIÃO SUDESTE DO ESTADO DO CEARÁ. Departamento de Farmácia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Brasil, 2013.

RESUMO

A doença de Chagas é uma das doenças parasitárias mais importante da América Latina, transmitida por triatomíneos já atingiu mais de 10 milhões de pessoas. Essa enfermidade é típica de ambientes rurais e habitações inadequadas que oferecem abrigo ao vector transmissor da doença. O presente estudo tem como objetivo investigar a presença de *Trypanosoma cruzi* em triatomíneos capturados nos intra e peridomicílios, em municípios da região sudeste do estado do Ceará. Trata-se de um estudo retrospectivo descritivo, de consulta aos arquivos do Programa de Controle da Doença de Chagas do Laboratório Regional de Endemias do Limoeiro do Norte – CE, que atende os municípios que foram estudados no período de 2009 a 2011. Durante o estudo foi capturado um total de 18.408 exemplares de triatomíneos, entre ninfas e adultos no intradomicílio e peridomicílio. Desse total, 17.910 exemplares foram examinados, representando 97,29 % dos capturados. O número de ninfas capturadas foi cerca de três vezes maior que o número de adultos. O ano de 2010 foi o ano com maior número de capturas, com um total de 8.548 triatomíneos capturados, distribuídos entre ninfas (6.115) e adultos (2.433), sendo 637 no intradomicílio e 7.911 no peridomicílio. O índice de infecção nesse ano foi de 1,30%, com 107 triatomíneos positivos, sendo Quixeré o município com maior índice de infecção. O índice de infecção em adultos (1,92%) foi maior do que em ninfas (1,21%). As espécies capturadas durante o período de estudo foram *Triatoma pseudomaculta*, *Triatoma brasiliensis*, *Panstrongylus megistus*, *Panstrongylus lutzi* e *Rhodnius nasutus*. Dessas espécies, *T. pseudomaculta* foi a mais capturada durante todo o período de estudo, com 12.643 exemplares. Durante o período de estudo foram estudados 11 municípios, sendo o mais infestado Tabuleiro do Norte com 3.976 exemplares, seguido de Êrere com 3.289 exemplares. O município que apresentou maior índice de infecção durante o período de estudo foi Limoeiro do Norte (5,00%) com um total de 125 triatomíneos positivos, seguido de Quixeré (2,39%). Ao fim do estudo, pode-se concluir que ainda faz-se necessária a intensificação do Programa de Controle da Doença de Chagas, para poder evitar ao máximo a transmissão da doença. Finalmente destaca-se a importância de realizar programas educativos à população com a finalidade de dar orientações à população na prevenção da doença, tais como rebocar as casas, corrigir frestas e manter limpos os ambientes no peridomicílio e no domicílio para evitar a aproximação e colonização dos vetores.

Palavras-chave: Doença de Chagas. Triatomíneos. Índice de infecção.

INDEX OF INFESTATION AND INFECTION IN TRIATOMINE BY *Trypanosoma cruzi* IN SOUTHEASTERN OF STATE OF CEARÁ. Department of Pharmacy, Federal University of Ceará, Fortaleza, Brazil, 2013.

ABSTRACT

Chagas disease is one of the most important parasitic diseases in Latin America, transmitted by triatomine, has reached more than 10 million people. This illness is typical of rural environments and inadequate housing provides shelter to the vector the disease transmitter. The aim of this study was to investigate the presence of *Trypanosoma cruzi* in triatomines captured in intradomiciliary and surroundings in cities in the southeast region of Ceará. This is a retrospective descriptive study, by consulting the archives of Control Program of Chagas Disease in Regional Laboratory of Endemic Diseases of Limoeiro do Norte – CE, which attends the cities that were studied from 2009 to 2011. During the study were captured a total of 18.408 specimens of insects, including nymphs and adults inside the home and outside homes. Of this total, 17.910 specimens were examined, representing 97,29%. The number of nymphs was taken about three times greater than the number of adults. The year of 2010 was the one with the highest number of captures, with a total of 8.548 triatomines, distributed among nymphs (6.115) and adults (2.433), and 637 inside of the houses and 7.911 around the houses. This year presented an infection rate of 1.30%, with 107 positive triatomines, being Quixeré the city with the highest infection rate in that year. The infection rate in adults triatomine (1.92%) was higher than in nymphs (1.21%). The species captured during the study period were *Triatoma pseudomaculta*, *Triatoma brasiliensis*, *Panstrongylus megistus*, *Panstrongylus lutzii* and *Rhodnius nasutus*. Of these species, *T. pseudomaculta* was the most captured throughout the study period, with 12.643 specimens. During this study, were 11 cities studied, and the most infested was Tabuleiro do Norte with 3.976 specimens, followed by Êrere with 3.289. The city with the highest infection rate during the study period was Limoeiro do Norte (5,00%) with a total of 125 triatomines positive, followed by Quixeré (2.39%). At the end of the study, we can conclude that it is still necessary to intensify Control Program of Chagas disease, in order to avoid the maximum transmission of this disease. Finally we highlight the importance of conducting educational programs to the population in order to provide guidance to the public on disease prevention, such as towing houses, fix cracks and maintain clean environments at home and around the homes to prevent colonization of the approach and vectors.

Keywords: Chagas Disease. Triatomines. Infection rate.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01	–	Ciclo do <i>Trypanosoma cruzi</i>	19
Figura 02	–	Ciclo biológico do <i>Triatoma dimidiata</i> (1) e do <i>Rhodnius prolixus</i> (2) – Adulto (A), Ninfa de quinto estágio (B), Ninfa de quarto estágio (C), Ninfa de terceiro estágio (D), Ninfa de segundo estágio (E), Ninfa de primeiro estágio (F), Ovos (G).	21
Figura 03	–	Machos de <i>Rhodnius nasutus</i> recolhidos em cinco tipos de palmeiras diferentes em Chapada do Araripe, Ceará, Brasil, mostrando a diferença cromática. A: babaçu; B: buriti; C: carnaúba; D: catolé; E: barriguda; F: macaúba; <i>R.nasutus</i> apresentando coloração típica de acordo com a espécie de palmeiras (Triatomíneos coletados no estado do Ceará).	25
Figura 04	–	<i>Panstrongylus lutzi</i> capturado nos municípios de Crateús macho (A) e Sobral fêmea (B), Estado do Ceará.	26
Figura 05	–	Mapa do estado do Ceará com destaque para os municípios: de Alto Santo, Ererê, Iracema, Jaguaribara, Jaguaribe, Limoeiro do Norte, Pereriro, Potiretama, Quixeré, São João do Jaguaribire e Tabuleiro do Norte.	36
Figura 06	–	Análise de triatomíneos – compressão do abdômen para obtenção dos excrementos.	38
Figura 07	–	Diferenciação dos gêneros <i>Panstrongylus</i> , <i>Triatoma</i> e <i>Rhodnius</i>	38
Figura 08	–	Morfologia geral de triatomíneo.	39
Gráfico 01	–	Total do percentual de triatomíneos capturados, segundo a forma evolutiva, nos municípios estudados da região sudeste do Ceará, no período de 2009 a 2011.	45
Gráfico 02	–	Índice de infecção das formas evolutivas (adulto e ninfa) de triatomíneos no período de 2009 a 2011, na região Sudeste do Ceará.	54

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Distribuição do total de triatomíneos capturados nos municípios estudados da região sudeste do Ceará durante o período de 2009 a 2011.....	42
Tabela 02 – Distribuição do total de triatomíneos, examinados, positivos e índice de infecção nos municípios estudados da região sudeste do Ceará no período de 2009 a 2011.....	44
Tabela 03 – Distribuição das espécies de triatomíneos capturadas no intradomicílio, segundo o estágio evolutivo, da região sudeste do Ceará no período de 2009 a 2011.....	47
Tabela 04 – Distribuição das espécies de triatomíneos capturadas no peridomicílio, segundo o estágio evolutivo, da região sudeste do Ceará no período de 2009 a 2011.....	49
Tabela 05 – Total das espécies de triatomíneos capturadas, segundo o local de captura e o estágio evolutivo, nos municípios estudados da região sudeste do Ceará durante o período de 2009 a 2011.....	52
Tabela 06 – Total das espécies de triatomíneos positivas, segundo o local de captura e o estágio evolutivo, nos municípios estudados da região sudeste do Ceará durante o período de 2009 a 2011.....	53

LISTA DE ABREVIATURAS

DC	Doença de Chagas
SUCAM	Superintendências de Campanha de Saúde Pública
FNS	Fundação Nacional de Saúde
MS	Ministério da Saúde
UFC	Universidade Federal do Ceará
LRELN	Laboratório Regional de Endemias de Limoeiro do Norte – CE

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
1.1	Doença de Chagas – Considerações gerais	16
1.1.1	<i>Vias de transmissão</i>	17
1.1.2	<i>Ciclo o Trypanosoma cruzi</i>	18
1.1.3	<i>Tratamento</i>	19
1.2	Aspectos Biológicos e Ecológicos de Triatomíneos	20
1.2.1	<i>Considerações gerais</i>	20
1.2.2	<i>Ciclo Biológico de Triatomíneos</i>	21
1.2.3	<i>Ecótopos e Domiciliação de Triatomíneos</i>	22
1.2.4	<i>Espécies de Triatomíneos mais importantes do Nordeste e existentes no Ceará..</i>	23
1.3	Aspectos Epidemiológicos da Doença de Chagas no Brasil	27
2	OBJETIVOS	33
3	METODOLOGIA	34
3.1	Delineamento do estudo	34
3.2	Área do estudo	34
3.3	Espaço geográfico	34
3.4	Coleta de material	37
3.5	Crítérios de inclusão	37
3.6	Crítérios de exclusão	37
3.7	Metodologia empregada pelo Laboratório Regional de Endemias para a pesquisa do <i>T. cruzi</i> nos excrementos dos triatomíneos	37
3.8	Identificação das espécies	38
3.9	Cálculo do índice de infecção e infestação municipal	40
3.10	Análise estatística	40
4	RESULTADOS	41
5	DISCUSSÃO	55
6	CONCLUSÃO	60
	RECOMENDAÇÕES	61
	REFERÊNCIAS	62
	APÊNDICES	70
	APÊNDICE A	70

APÊNDICE B	70
APÊNDICE C	71
APÊNDICE D	71
APÊNDICE E	72
APÊNDICE F	74

1 INTRODUÇÃO

1.1 Doenças de Chagas – considerações gerais

A doença de Chagas foi descrita pela primeira vez em 1909, pelo brasileiro Carlos Justiniano Ribeiro das Chagas (médico sanitarista e pesquisador), no estado de Minas Gerais, quando o mesmo tentava controlar um surto de malária, e observou a presença de insetos hematófagos nas frestas de paredes de casa sem reboco em más condições de higiene. Esses insetos eram conhecidos pela população como barbeiros. Posteriormente enquanto estudava estes insetos, descobriu um parasito que o denominou de *Trypanosoma cruzi*. Com pesquisas frequentes, em 1909, Carlos Chagas caracterizou o primeiro caso clínico quando isolou o *T. cruzi* do sangue de uma menina de dois anos de idade, quando apresentava sintomas da fase aguda da doença como febre, esplenomegalia e edema (SCHAPACHNIK *et al.*, 2009; MONCAYO, 2010).

Passados mais de cem anos de sua descoberta, a doença de Chagas ainda continua sendo considerada um dos maiores problemas de saúde pública na América Latina (DIAS, 2000). Estima-se que mais de 10 milhões de pessoas estejam infectadas com *Trypanosoma cruzi* em toda a América Latina (WHO, 2011). Atualmente foram reportados casos da doença Chagas em vários países do mundo como Canadá, Estados Unidos, Europa e alguns países do leste do Pacífico por via não vetorial (COURA, VIÑAS, 2010).

Trypanosoma cruzi, é um protozoário flagelado da ordem Kinetoplastida e família *Trypanosomatidae* que parasitam hospedeiros vertebrados (mamíferos, aves e répteis) e invertebrados (numerosas espécies de hemípteros hematófagos da família *Reduviidae* e subfamília *Triatominae*) (JURBERG *et al.*, 2004). Este protozoário sanguíneo é heteroxênico, pois apresenta formas alternativas de estágios: epimastigotas forma de mutiplicação no intestino do inseto vetor e no cultivo axênico, amastigota forma de mutiplicação em células de mamíferos e tripomastigota metacíclica é a forma infectante para o homem, presente no intestino do inseto vetor e não replicável.

Na natureza, o *T. cruzi* mantém ciclos silvestres, peridomiciliares e intradomiciliares. O ciclo intradomiciliar é mantido por meio de triatomíneos que se adaptaram ao domicílio e que transmitem a infecção de animais domésticos para os seres humanos e entre os humanos. O ciclo silvestre, enzoótico, é mantido por triatomíneos e animais silvestres, enquanto que o ciclo peridoméstico originou-se do ciclo silvestre e mantém a infecção entre os animais domésticos em áreas circundantes das habitações humanas, através da ação de triatomíneos peridomiciliares e, ocasionalmente, através de

intercâmbios com o ciclo silvestre (cães e gatos que caçam animais selvagens como ratos e gambás, invadindo áreas que cercam as habitações humanas) (COURA, DIAS, 2009).

1.1.1 Vias de transmissão

A principal via de transmissão dessa enfermidade é a vetorial (80-90%) que ocorre quando o triatomíneo (forma natural de transmissão) faz o repasto sanguíneo e deposita juntamente com fezes e urina o protozoário (na forma infectante) que penetra na pele através de descontinuidade e nas mucosas integras. Porém, para ocorrer à transmissão por meio de dejeções do triatomíneo é necessária a ocorrência de alguns fatores concomitantes tais como: inseto estar infectado, presença de formas tripomastigotas metacíclica na dejeção, descontinuidade da pele para que o *T. cruzi* possa penetrar, uma vez que não possuem penetração ativa (NEVES, 2011).

Os triatomíneos que se alimentam com uma quantidade de sangue maior, defecam muito mais rápido que os que se alimentam com pequenas quantidades. Portanto, a dejeção depende da espécie de triatomíneo e da quantidade de sangue ingerido. A transmissão da doença pode ocorrer também por outras vias, como transfusão sanguínea (5-20%), a segunda forma mais frequente, seguida da transplacentária (0,5-8%) (STREIGER *et al.*, 2004).

A via oral era considerada de menor importância, porém nos últimos anos essa forma de transmissão tomou grandes proporções no norte do Brasil, por ingestão de alimentos (como açaí e cana de açúcar) contaminados com vetores ou excrementos dos triatomíneos infectados (CAMANDAROBA *et al.*, 2002). Um exemplo dessa realidade, foi o caso que ocorreu em Belém do Pará, que em 2011 até outubro, foram confirmados 41 casos da DC (24 casos somente em outubro) (G1, 2011).

Pode-se ainda mencionar outro caso de transmissão por via oral, uma microepidemia que acometeu 08 pessoas, sendo duas mulheres e seis crianças, com idade entre 02 a 35 anos. Esta investigação epidemiológica foi realizada em dois municípios da região norte do estado do Ceará. Todos apresentaram cefaleia, náuseas, vômitos, quadro febril, mialgia e diarreia. Após três semanas apresentaram edema de membros inferiores e da face, e ao exame físico hepatoesplenomegalia e linfadenomegalia. Pela presença de amastigotas em linfonodos, tecido muscular e medula, foi confirmado o diagnóstico de DC, além disso foram detectados anticorpos IgM contra *T. cruzi* no soro e todas as culturas para *T. cruzi* foram positivas. Uma sopa contendo coentro e cebolinha (provenientes de uma horta domiciliar) foi a possível fonte de contaminação (CAVALCANTI *et al.*, 2009).

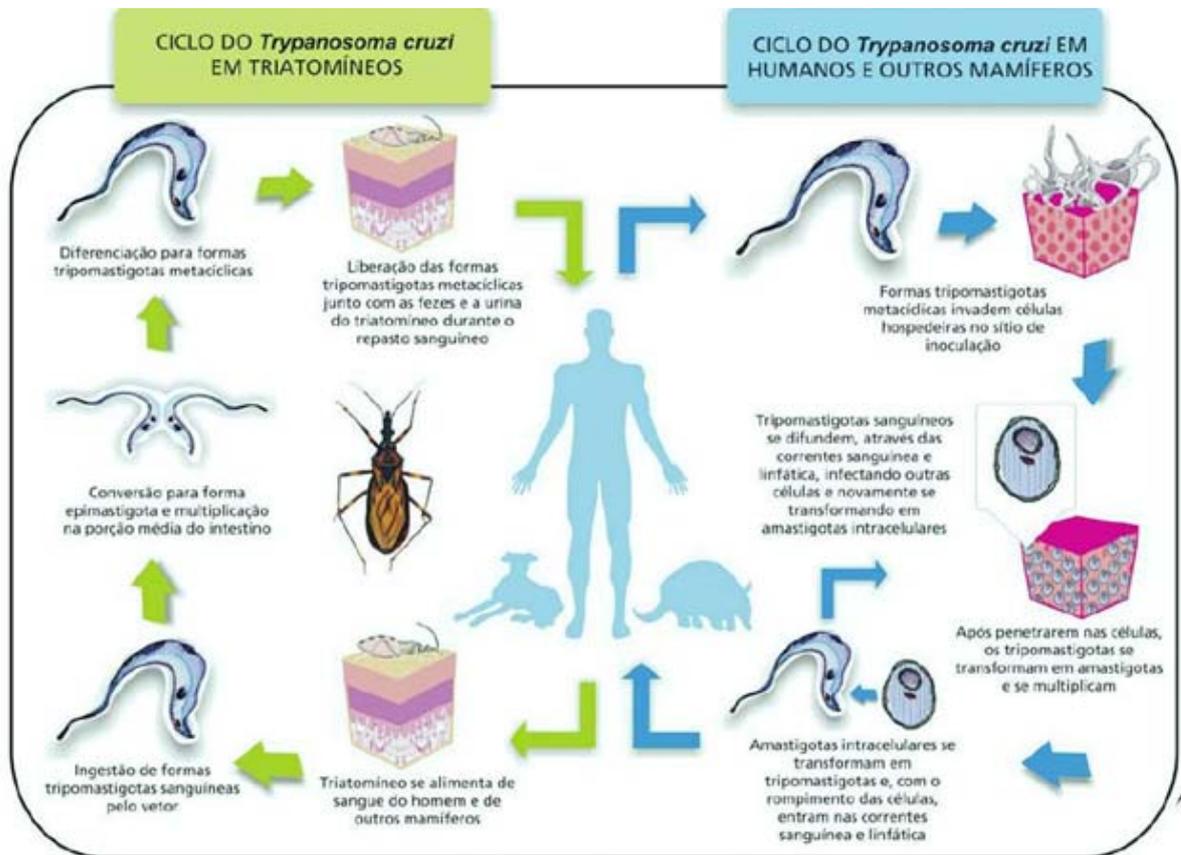
O risco de transmissão da doença de Chagas até meados da década de 1970 estava diretamente ligado à pobreza e más condições das residências da população em áreas endêmicas. Essa situação está mudando devido ao êxodo rural que começou nas décadas de 70 e 80, levando a disseminação também na zona urbana (WHO, 2008).

A maior parte dos pacientes portadores do *Trypanosoma cruzi* encontra-se na fase crônica indeterminada da doença. Esse quadro poderá perdurar por toda vida ou pode evoluir tardiamente para a forma cardíaca que se caracteriza por acometimento cardíaco que evolui para quadros de miocardiopatia dilatada e insuficiência cardíaca congestiva (ICC), forma digestiva que evolui para megacólon ou megaesôfago, forma mista que ocorre lesões compatíveis tanto da forma cardíaca como da digestiva concomitantemente e por último a forma nervosa (CANÇADO, 2002; OPAS, 2009; NEVES, 2011).

1.1.2 Ciclo do Trypanosoma cruzi

O triatomíneo quando faz o repasto sanguíneo (hematofagia) num hospedeiro (mamífero) ingere tripomastigotas circulantes que se diferenciam em epimastigotas. No seu intestino médio começa a reprodução do *T. cruzi*, e os epimastogotas migram para o intestino posterior onde se diferenciam em tripomastigotas metacíclicos (forma infectante). Após um novo repasto sanguíneo o triatomíneo defeca e juntamente com as fezes e urina eliminam o parasito na forma infectante (tripomastigota metacíclico). O *T. cruzi* entra no organismo do hospedeiro humano através de uma lesão na pele ou através da membrana mucosa intacta e invade numerosos tipos de células nucleadas. No citoplasma, o tripomastigota diferencia-se na forma amastigota intracelular, que se replica a cada 12 horas por um período de 04 a 05 dias. Ao término desse período, os amastigotas se transformam em tripomastigotas e ocorre ruptura das células hospedeiras, e os tripomastigotas alcançam a circulação. Uma vez que o parasito se encontra na circulação sanguínea, pode invadir novas células e iniciar novo ciclo de replicação, que servirá de fonte de infecção para o triatomíneo em novo repasto sanguíneo (BERN, 2011). Pode-se observar esse ciclo descrito abaixo na figura 01.

Figura 01 – Ciclo do *Trypanosoma cruzi*.



Fonte: <http://miriamsalles.info/wp/wp-content/uploads/ciclotrypanosomacruz.jpg>

1.1.3 Tratamento

O medicamento utilizado para o tratamento da doença Chagas no Brasil é o Benzonidazol (Bz), que pode atuar prevenindo ou retardando a evolução da doença para formas mais graves (BRASIL, 2005; PONTES *et al.*, 2010). Desde 2008, esse medicamento é produzido pelo laboratório farmacêutico do Estado de Pernambuco (LAFEPE) que é o único fabricante mundial desse medicamento (JORNAL ESTADÃO, 2011).

O Bz apresenta-se na forma de comprimidos de 100mg, com posologia variando de acordo com a idade, sendo adultos, 5 mg/kg/dia, por via oral, durante 60 dias, em duas ou três tomadas diárias; Crianças, 5-10 mg/kg/dia por via oral durante 60 dias, em duas ou três tomadas diárias (CONSENSO, 2005).

O tratamento é recomendado para todas as pessoas que foram diagnosticadas com DC. Porém pela alta toxicidade do medicamento, não é recomendado seu uso em caso graves de cardiomiopatia chagásica, gravidez, mulheres em idade fértil sem o uso de contraceptivos,

insuficiência hepática ou renal, doenças neurológicas e outras doenças que podem se agravar pelo uso do Bz (MARIN-NETO *et al.*, 2009; CONSENSO, 2005; MENEZES *et al.*, 2011).

Apesar dos benefícios do uso do Bz na fase aguda da doença, seu uso na fase crônica ainda é controverso, pois existem falta de marcadores para avaliar o sucesso ou não do tratamento, pois o principal marcador que é a sorologia, pode permanecer positiva durante anos, mesmo que o exame parasitológico venha a se negatizar (LE LOUP *et al.*, 2011).

Pacientes em tratamento com Bz podem apresentar reações adversas que podem ser classificadas em Manifestações de hipersensibilidade (dermatite com erupção cutânea, edema peri-orbital ou generalizada, febre e outros sintomas), Depressão da medula óssea (neutropenia, agranulocitose e púrpura trombocitopênica) e Polineuropatia periférica (parestésias e polineurite) (FIOCRUZ, 2012).

1.2 Aspectos Biológicos e Ecológicos de Triatomíneos

1.2.1 Características gerais

Os triatomíneos, vetores da doença de Chagas, são insetos hematófagos de médio porte medindo aproximadamente 02 a 03 cm, presença de asas achatadas, de abdome achatado, dorso ventralmente que pode distender-se durante a ingestão de volumes de sangue (0,5 a 3 ml) e apresenta ao redor manchas vermelhas, amarelas ou alaranjadas e tem cabeça alongada e provida de um aparelho bucal picador-sugador (REY, 2008).

Os triatomíneos são insetos da subfamília *Triatominae* (Hemiptera; *Reduviidae*) que se caracteriza por asas, metade dura e metade flexível, sendo a parte superior fina e endurecida (SILVEIRA, 2002). Esses insetos são considerados os hospedeiros naturais do *Trypanosoma cruzi* (TARTAROTTI, 2004).

Eles são conhecidos popularmente como “barbeiros”, bicudos, procotós, finções, chupanças ou “chupões” por picarem o rosto de suas vítimas quando dormem para se alimentarem. Este inseto só é capaz de evoluir e procriar realizando a hematofagia desde a primeira fase de vida até adulto, tanto machos como fêmeas. A quantidade de sangue ingerida depende de alguns fatores como: espécie, estágio de desenvolvimento, sexo do inseto e condições ambientais (NAKAMURA, 2007 & NEVES, 2011).

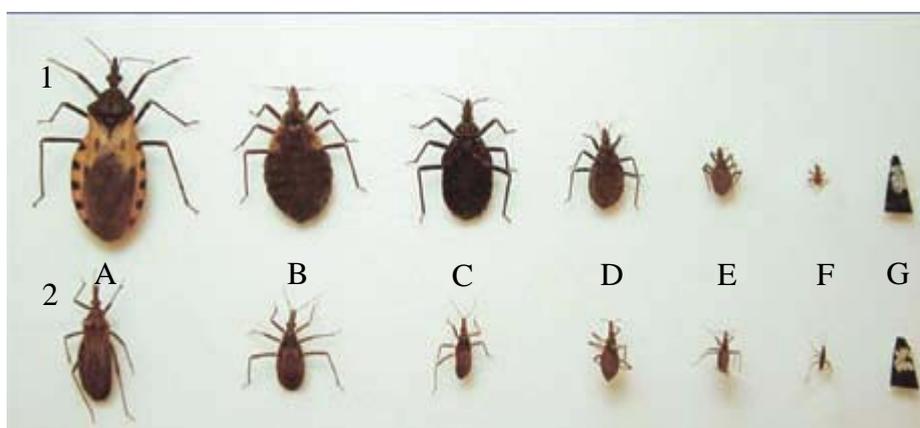
Ao realizar o repasto sanguíneo o inseto inocula junto com a saliva substância anticoagulante e anestésica que favorece o fluxo sanguíneo e evita que a pessoa perceba a picada (TARTAROTTI, 2004). Essa picada não é dolorosa, mas provoca uma pequena

coceira. Após o repasto sanguíneo, dependendo da temperatura ambiente, das atividades do triatomíneo e outros fatores, este inseto consegue passar de 7 a 14 dias sem se alimentar. Os triatomíneos no inverno são menos ativos e podem passar semanas a meses em jejum, mas quando a temperatura está alta (acima de 30 graus) as refeições são feitas em curtos intervalos (SIQUEIRA-BATISTA, 2007).

1.2.2 Ciclo Biológico de Triatomíneos

O triatomíneo apresenta 03 fases em seu ciclo biológico que vai desde ovo, ninfa (cinco estágios) até adulto, como mostra a figura 02, que representa o ciclo evolutivo do *Triatoma dimidiata* e do *Rhodnius prolixus* (JURBERG *et al.*, 2004). Após a cópula a oviposição ocorre entre 10 e 30 dias e o número de ovos varia de acordo com a espécie e com o estado nutricional da fêmea. Uma fêmea fecundada e alimentada pode realizar posturas por todo o seu período de vida adulta (BRASIL, 2010). A evolução de ovo a adulto depende das condições de temperatura, umidade e disponibilidade de alimento. Em condições adequadas desses fatores, o triatomíneo pode completar a sua evolução de ovo - adulto em quatro meses, dependendo da espécie. Na transição de uma fase para outra, esse inseto troca seu exoesqueleto alguns dias após a repleção alimentar. Uma ninfa de primeiro estágio ao se alimentar de um hospedeiro infectado com *T. cruzi*, permanecerá infectada durante toda a sua vida, eliminando tripomastigota metacíclico, forma infectante para o homem (NEVES, 2011). As fêmeas de triatomíneos infectadas pelo *T. cruzi*, eliminam ovos livres do parasito. É importante ressaltar que o *T. cruzi* não é patogênico para o triatomíneo (NEVES, 2011).

Figura 01: Ciclo biológico do *Triatoma dimidiata* (1) e do *Rhodnius prolixus* (2)



Adulto (A), Ninfa de quinto estágio (B), Ninfa de quarto estágio (C), Ninfa de terceiro estágio (D), Ninfa de segundo estágio (E), Ninfa de primeiro estágio (F), Ovos (G). **Fonte:** <http://www.misodor.com/CHAGAS.php>

As ninfas e os adultos são hematófagos durante todo o ciclo evolutivo. Estes insetos vivem em média de um a dois anos, com grande capacidade de reprodução e, com grande resistência ao jejum dependendo da espécie e das condições ambientais. A maioria das espécies de triatomíneos deposita seus ovos livremente no ambiente, entretanto algumas possuem substâncias adesivas que fazem com que os ovos fiquem aderidos ao substrato. Essa é uma característica muito importante, uma vez que os ovos aderidos às penas de aves e outros substratos podem ser transportados passivamente por longas distâncias, promovendo a dispersão da espécie. A introdução no domicílio de materiais com ovos aderidos (como folhas de palmeiras para a cobertura de casas e lenha) pode favorecer o processo de colonização (JURBERG *et al.*, 2004; BRASIL, 2010).

1.2.3 Ecótopos e Domiciliação de Triatomíneos

Os ecótopos dos triatomíneos podem ser considerados como estáveis ou instáveis, dependendo das características do esconderijo. Em relação aos ecótopos estáveis, observa-se presença de fontes alimentares mais permanentes e as características do microclima sofrem menos variações em relação ao ambiente externo, o que permite maior desenvolvimento das colônias. Um exemplo desse tipo de ecótopo são palmeiras que são colonizadas por triatomíneos do gênero *Rhodnius*. Uma quantidade enorme de animais habitam essas palmeiras: aves, roedores, morcegos, marsupiais, entre outras fontes alimentares disponíveis para os triatomíneos. Outro exemplo de ecótopo estável são as cavernas. Quanto aos ecótopos instáveis, observa-se escassez de alimentos, e variação de temperatura e umidade de acordo como meio externo, tais como cascas de árvores secas (DIOTAIUTI, 2005).

No ambiente silvestre a fonte de infecção dos triatomíneos são pequenos mamíferos que pertencem a sete ordens diferentes como: primatas, lagomorpha (coelhos), quirópteras (morcegos), roedores, carnívoros, marsupiais (gambás) e desdentados (tamanduás). Os marsupiais têm uma grande importância epidemiológica, visto que apresentam altas taxas de infecção e elevada sinantropia, e isso permite a formação de uma ponte entre os ciclos silvestre e domiciliar (DIOTAIUTI, 2005; SIQUERIA-BATISTA *et al.*, 2007).

Quando o homem começou a invadir e a ocupar os ecótopos silvestres (desmatamento, queimadas e alterações no ambiente natural), onde o ciclo da doença ocorria naturalmente entre os triatomíneos e mamíferos há 10 milhões de anos, a doença se tornou uma antroponose (COURA e VIÑAS, 2010).

Consequentemente esses insetos vetores que eram restritos ao ambiente silvestre (fendas de pedras, ninhos de aves ou tocas de mamíferos, focos ou abaixo de cascas secas de troncos de árvores), adaptaram-se às habitações humanas, e por isso estabeleceram três ciclos interligados: silvestre, peridomiciliar e domiciliar. Por esta razão o *T. cruzi* passou a circular entre os animais silvestres e domésticos, e com a adaptação do triatomíneo às habitações humanas houve o estabelecimento da infecção humana (COURA, 2008). Coura e Borges-Pereira (2012) dizem que:

“A adaptação de triatomíneos silvestres em casas humanas é talvez a questão mais polêmica e incerta entre todo o conhecimento sobre a doença de Chagas. É certamente um dos assuntos mais importantes, uma vez que mesmo se nós podemos controlar as poucas espécies domesticadas de triatomíneos, sempre haverá o risco de re-invasão de casas por mais cem espécies selvagens.”

A capacidade vetorial depende de outras variáveis como antropofília, infectividade ou o tempo entre o repasto e dejeção para diferentes espécies, além da adaptação ao domicílio (SILVA *et al.*, 1980; SILVEIRA, 2000).

As possibilidades de transmissão da doença aumentam quando se encontram vetores nos domicílios, mas deve-se levar em conta outros fatores: presença das colônias (foco grande de triatomíneos) seus tamanhos, oferta alimentar, integridade de preservação do ambiente natural e aspectos climáticos. É importante avaliar as condições físicas do domicílio, como presença ou não de anexos e fontes alimentares, quando se encontram espécies domiciliando residências (SNVS, 2005).

1.2.4 Espécies de Triatomíneos mais importantes do Nordeste e existentes no Ceará

Triatoma brasiliensis é a espécie, autóctone (natural da região), mais importantes do nordeste brasileiro encontrada nas regiões semiáridas do país (SILVEIRA; VINHAES 1999; DIAS *et al.*, 2000). Esta espécie pode ser encontrada em ambiente silvestre (habitando fendas e fissuras de rochas perto de pequenos mamíferos), e no peridomicílio (galinheiros, cercas de madeira, currais, muros de pedra) (CARCAVALLO *et al.*, 1999). Este triatomíneo por ser nativo desta região do Brasil, seu controle é difícil, porque as populações selvagens dos triatomíneos constantemente invadem as residências vizinhas que foram tratadas com inseticidas. Estudos realizados no Ceará (CE) demonstraram que essa espécie já pode ser encontrada quatro meses após a aplicação de inseticidas nas residências infestadas devido a sucessivas reinvasões das populações selvagens da espécie (DIOTAIUTI *et al.*, 2000;

OLIVEIRA FILHO *et al.*, 2000)

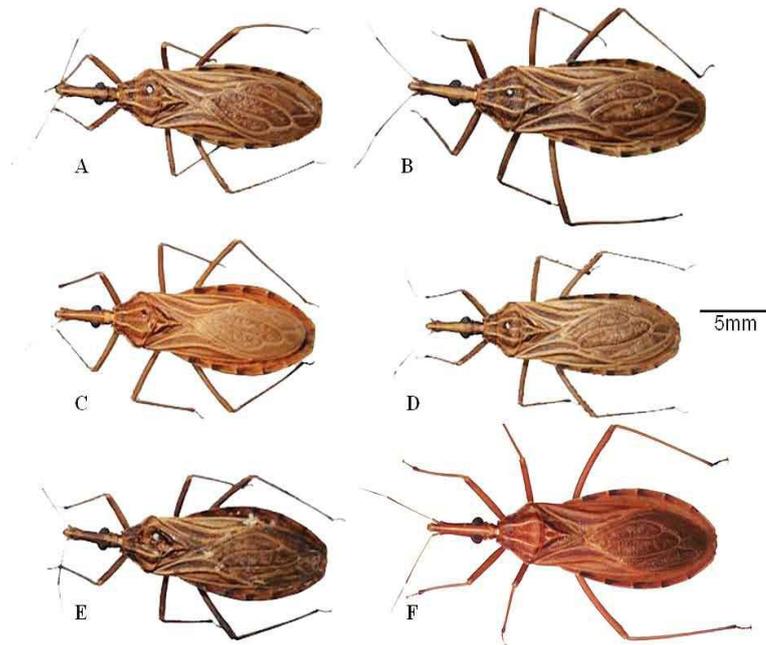
O *Triatoma pseudomaculata* é a segunda espécie mais importante do nordeste brasileiro encontrada nas regiões semiáridas do país. Esta espécie é bem adaptada a altas temperaturas vivendo na parte da casa que recebe mais sol e no telhado. Além disso, é considerado de pouca importância na transmissão humana por ter preferência por sangue de aves (ARGOLO *et al.*, 2008).

A diversidade de ecótopos de triatomíneos inclui palmeiras que servem de habitat natural para *Rhodnius* spp. Tem sido sugerido que microclima desempenha um papel importante no estabelecimento de um relacionamento estável entre as espécies do gênero *Rhodnius* e as palmeiras, que influenciam a adaptação do barbeiro em diferentes gêneros de palmeiras (GURGEL-GONÇALVES *et al.*, 2004; DIAS *et al.*, 2008).

A distribuição geográfica de *Rhodnius nasutus*, é restrita para as regiões do nordeste (NE) do Brasil, frequentemente são capturados no peridomicílio do nordeste brasileiro incluindo os estados do Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí e Rio Grande do Norte (GALVÃO *et al.*, 2003). Esta espécie é considerada de importância secundária na transmissão do *T. cruzi* (ALENCAR, 1987).

Segundo Dias *et al.* (2008), os triatomíneos do gênero *Rhodnius* coletados em *Copernicia prunifera* (árvore da família *Arecaceae* endêmica no semiárido do nordeste brasileiro, árvore símbolo do Estado do Ceará) são avermelhados, como na espécie original, enquanto que os das outras espécies de palmeiras eram da cor marrom (Figura 03).

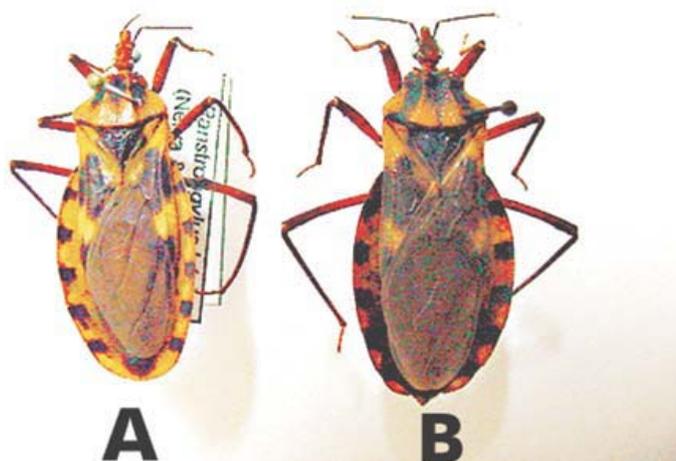
Figura 03 – Machos de *Rhodnius nasutus* recolhidos em cinco tipos de palmeiras diferentes em Chapada do Araripe, Ceará, Brasil, mostrando a diferença cromática.



A: babaçu; **B:** buriti; **C:** carnaúba; **D:** catolé; **E:** barriguda; **F:** macaúba; *R.nasutus* apresentando coloração típica de acordo com a espécie de palmeiras (Triatomíneos coletados no estado do Ceará). **Fonte:** DIAS, 2008.

Segundo estudos realizados por Garcia *et al.* (2005), o *P. lutzi* tem sido cada vez mais capturado no estado do Ceará. Esta espécie foi analisada nos municípios de Crateús e Sobral em termos de comportamento e preferência habitacional. Durante o período de estudo constatou-se que essa espécie apresenta variação de cor de município para município (Figura 04).

Figura 04 – *Panstrongylus lutzi* capturados nos municípios de Crateús, macho (A) e Sobral fêmea (B), Estado do Ceará.



Fonte: GARCIA *et al.*, 2005

Panstrongylus lutzi, Neiva & Pinto, 1923 é uma das espécies nativas da caatinga, já encontrada em oito Estados da região nordeste do Brasil (SILVEIRA, 1984). Pode ser considerada uma das mais importantes dentre as secundárias na manutenção da doença de Chagas, pois, apresenta altas taxas de infecção natural e grande capacidade de invasão das residências através do voo. No Estado do Ceará, na década de 60, foi detectada a presença do *P. lutzi* nos domicílios em mais de uma dezena de municípios. No período de 1975 a 1983, essa espécie foi a oitava mais capturada no Brasil (CARCAVALLO *et al.*, 1999), atingindo a quinta posição em 1999, tendo sido encontrado em 137 municípios do Ceará. Alencar *et al.*, 1976 demonstraram que *P. lutzi* tem capacidade de formar pequenas colônias no peridomicílio.

P. lutzi é uma espécie eclética quanto à fonte de alimentação, pois, dentre os espécimes examinados foram observadas 08 fontes diferentes alimentação. As alimentações mistas sugerem que a espécie circula entre os ambientes silvestres e peridomiciliar, apresentando alta taxa de infecção (29,1%) por *Trypanosoma cruzi* (CARANHA *et al.*, 2006).

Panstrongylus megistus é característico do ambiente peridomiciliar onde as aves domésticas são a principal fonte alimentar, mas tem sido encontrado também nos intradomicílios (VILLELA *et al.*, 2009). O *P. megistus* pode ser encontrado em várias regiões do Brasil, principalmente no Centro, Leste e Sudeste (SILVA *et al.*, 2006).

A metaciclogênese ocorre no trato digestivo dos triatomíneos e se caracteriza pela a diferenciação da forma epimastigota em tripomastigota metacíclica. Esse fenômeno ocorre

em diferentes espécies de triatomíneos é de suma importância na transmissão da doença de Chagas. Algumas espécies como o *T. pseudomaculta* conseguem transformar apenas um pouco mais de 10% do *T. cruzi* na forma infectante metacíclica. Por isso, essa espécie é considerada um vetor de baixa eficiência, pois o índice de transmissão da doença por conta desta espécie é muito baixo. Mas outras espécies têm a capacidade de transformar cerca de 60 a 70% (como *P. megistus*) das cepas de *T. cruzi* na forma infectante para humanos e outros vertebrados (COURA; PEREIRA, 2012).

Perlowagora-Szuniewicz *et al* (1998), estudaram a interação de algumas espécies de vetores com algumas cepas diferentes de *T. cruzi* em relação a positividade desses triatomíneos pelo flagelado. Algumas espécies de triatomíneos utilizadas no estudo foram *T. pseudomaculata*, *T. brasiliensis*, *P. megistus*, em que a positividade por *T. cruzi* para cada uma dessas espécies foram 91,4%, 65,4% e 87,9% respectivamente. Apesar do *T. pseudomaculata* ter apresentado maior índice de infecção pelo *T. cruzi*, o autor afirma que não é a melhor espécie para transmitir a doença, ou seja, aquela que tem maior índice de infecção nem sempre é a melhor transmissora da doença. Em se tratando da transmissão da doença a metaciclogênese é um dos fatores mais importantes. Por isso, Perlowagora-Szuniewicz diz que essa espécie pode ser muito bem empregada no xenodiagnóstico.

1.3 Aspectos epidemiológicos da Doença de Chagas no mundo e no Brasil

As características epidemiológicas da infecção chagásica nas Américas podem ser agrupadas em quatro grupos de países, de acordo com os ciclos de transmissão e os programas de controle vetorial e transfusional. Grupo I, que inclui Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Equador, Honduras, Paraguai, Peru, Uruguai e Venezuela, é caracterizado por ciclos domésticos e peridomésticos, com zonas de alta prevalência de infecção humana, uma predominância de cardiopatia (fase crônica da doença), a ausência ou raras formas digestivas da doença, no norte da linha Equatorial. Grupo II, o qual inclui Colômbia, Costa Rica e México, caracteriza-se por ciclos domésticos e peridoméstico com a presença de cardiopatias; a ocorrência de doadores infectados; a detecção de ciclos selvagens; e uma carência de programas de controle ou apenas os que estão no começo. Grupo III, que inclui El Salvador, Guatemala, Nicarágua e Panamá, apresenta ciclos domésticos, peridomiciliar e silvestre com poucas informações clínicas, e as ações de controle na Guatemala e na Nicarágua estão no começo. Grupo IV, que inclui as Antilhas, Bahamas, Belize, Cuba, Estados Unidos, Guiana, Guiana Francesa, Haiti, Jamaica e Suriname, apresenta ciclos silvestres com raros casos

humanos autóctones e poucas informações clínicas; numerosos imigrantes infectados nos Estados Unidos; e uma ausência de programas de controle, com a exceção do início do controle nos bancos de sangue nos Estados Unidos, onde casos de transmissão através da transfusão sanguínea já foram descritas (CARLIER *et al.*, 2002, DIAS; MACEDO, 2005).

A doença de Chagas que era principalmente encontrada na América Latina, já se encontra relatos da doença na América do Norte (Estados Unidos e Canadá), oeste do Pacífico (principalmente Japão e Austrália), e Europa (principalmente Bélgica, Espanha, França, Itália, Reino Unido e Suíça) em consequência dos movimentos populacionais o *T. cruzi* é levado de áreas endêmicas para não endêmicas. Por não existir o vetor natural da doença nas áreas não endêmicas, a transmissão ocorre principalmente por transfusões sanguíneas, transplante de órgãos, transmissão transplacentária e acidentes de laboratório (SCHMUNIS, 2007; SCHMUNIS; YADON, 2010; COURA; VIÑAS, 2010).

No Brasil ocorrem surtos da doença por transmissão oral e vetorial, sendo que a vetorial sempre foi considerada de muita importância na transmissão da doença, e está associada a habilidade dos triatomíneos invadirem e adaptarem-se aos domicílios, especialmente aqueles com poucas condições socioeconômicas (PIRES *et al.*, 1999; SOUZA *et al.*, 2011). Por conta dessa realidade foram iniciadas atividades de controle dos triatomíneos em torno de 1950 pelo serviço de controle da malária. Em 1975 a ação de controle vetorial contra a doença de Chagas tornou-se sistematizada e os programas alcançaram abrangência nacional (VINHAES; DIAS 2000). No entanto essas atividades alcançaram todas as áreas endêmicas somente no período de 1983 a 1986. Em 1986 com o aparecimento da epidemia da dengue o programa de controle da doença de Chagas (PCDCh) sofreu uma redução considerável nas suas atividades, mas manteve-se a borrifação com os inseticidas nas residências infestadas em muitas áreas do país (VINHAES; DIAS, 2000).

No ano de 1975, Brasil já contava com melhores recursos para que pudesse ocorrer uma manutenção das ações regulares de controle da transmissão vetorial da doença de Chagas. No começo foram realizados dois grandes inquéritos regionais e um nacional. Nos inquéritos regionais, as regiões estudadas foram nordeste e região central do Brasil. No caso da região do nordeste a pesquisa ocorreu entre os anos de 1975 a 1980, com um total de 15.342 exemplares examinados (*T. pseudomaculata*, *T. brasiliensis*, *Triatoma infestans*, *Triatoma sordida*, *P. megistus*, *R. nasutus*). A espécie predominante foi *T. pseudomaculata* com 6.235 exemplares (40,6%). Essa pesquisa foi realizada em 238 municípios (exceto Maranhão) e evidenciou que as espécies *P. megistus* e *T. brasiliensis*, foram as de maior participação na transmissão domiciliar enquanto que o *T. pseudomaculata* teve papel secundário (SILVEIRA,

2011).

No inquérito nacional foram investigadas 1.942 municípios, com início no ano de 1975 e término em 1983. Nesse estudo, 95,5% (1.854) dos municípios tiveram capturas tanto no intra como no peridomicílio. A região nordeste apresentou um total de 2.066 triatomíneos capturados, e as maiores capturas para as seguintes espécies: *T. pseudomaculta*, *P. megistus* e *T. brasiliensis* com 668 (32,33%), 600 (29,04%) e 477 (23,09%) respectivamente (em relação ao total de triatomíneos capturados no nordeste). Em relação ao total dessas espécies capturados no período de estudo nos domicílios observaram-se os seguintes dados: o total de *T. pseudomaculata*, *P. megistus* e *T. brasiliensis* capturados nos domicílios no período de estudo foram 840, 1300 e 484 espécimes respectivamente, sendo que no nordeste foram 668 (79,52%), 600 (46,15%) e 477 (98,55%) respectivamente (SILVEIRA, 2011).

Silveira, 2011 chegou à conclusão que:

“Os dados proporcionados pelos inquéritos triatomínicos que aqui se está identificando como Inquéritos Regionais e Nacional, serviram de base para orientar as atividades de controle, que foram sendo desencadeadas à medida que eram concluídos os levantamentos entomológicos em determinado município ou localidade, sendo as pesquisas estendidas progressivamente a novas áreas”.

Em 1991, os países da América Latina, onde a doença de Chagas é endêmica, decidiram juntar suas forças contra a doença, formando um acordo de cooperação internacional chamada Iniciativa do Cone Sul (Southern Cone Initiative), envolvendo sete países: Argentina, Brasil, Bolívia, Chile, Peru, Paraguai e Uruguai (WHO, 2002). Ficaram estabelecidas ações de eliminação do *Triatoma infestans* domiciliar e controlar populações de outras espécies que podiam ser de importância local e reduzir a transmissão da doença de Chagas por transfusão sanguínea (DIAS; SCHOFIELD, 1998; DIAS *et al.*, 2002; MONCAYO, 2003). Iniciativas similares foram realizadas em países Andinos e da América Central (MONCAYO, 2003).

Os primeiros países que se declararam livres do vetor transmissor (*T. infestans*) foram o Uruguai e Chile em 1997 e 1999 respectivamente (WHO, 2002). Em 09 de Junho de 2006 o Brasil foi oficialmente declarado livre da transmissão promovido pelo *T. infestans* e da transmissão transfusional da doença de Chagas (FERREIRA *et al.*, 2006). Com a eliminação do *T. infestans* outras espécies de *Triatoma* começaram a receber mais atenção (DIAS *et al.*, 2002, COSTA *et al.*, 2003) principalmente as espécies nativas que ocupam predominantemente o peridomicílio, até então consideradas de importância secundária na

transmissão de *T. cruzi*, de controle mais difícil (NOIREAU *et al.*, 2005). Mas por ser uma doença endêmica, sua transmissão pode ser influenciada pelo modo como a população ocupa e explora o habitat do triatomíneo (OPAS, 2009).

Mesmo após a realização do inquérito nacional sobre a prevalência e distribuição de vetores entre 1975 e 1980, a região nordeste ainda é uma preocupação em termos de risco de transmissão da Doença de Chagas Humana (DCH). Em 1996, o Programa de Controle da Doença de Chagas (PCDCh) da Fundação Nacional de Saúde/Ministério da Saúde (FNS/MS) capturou no Brasil 290.576 triatomíneos, sendo o nordeste a região com maior número de capturas (201.156 exemplares), ou seja, representando 69,2% do País (DIAS *et al.*, 2000).

Das 140 espécies de triatomíneos identificadas como vetores em potencial para a transmissão do *T. cruzi*, no Brasil, 69 espécies de triatomíneos foram descritas, mas quatro têm importância epidemiológica, porque elas são domesticadas: *P. megistus*, *T. brasiliensis*, *T. pseudomaculata* e *T. sordida*. As outras 65 espécies são selvagens e mantêm um ciclo natural apenas com mamíferos silvestres (WHO 2002; DIAS, MACEDO 2005, COURA 2008, BRASIL, 2010).

Segundo Schmunis (1997), a doença de Chagas é uma das doenças de maior importância na saúde pública, tanto pela sua elevada prevalência e extensa distribuição geográfica em diferentes regiões do Brasil como pela alta letalidade das formas clínicas.

A estratégia para o controle da doença de Chagas consiste primeiramente na interrupção da transmissão vetorial, aplicando inseticida nas residências infestadas (MASSAD *et al.*, 2008). A persistência de focos silvestres tornou-se crescente e relacionado com a transmissão oral da doença de Chagas humana, com cerca de 100 novos casos anualmente em diferentes situações ecológicas. No entanto, ao longo das últimas duas décadas, a transmissão da doença de Chagas humana foi efetivamente controlada em várias áreas endêmicas, realizada por meio de atividades de controle de vetor, seguida pela vigilância contínua e por triagem sorológica de doadores de sangue regulares (DIAS *et al.*, 2008).

A região Nordeste do Brasil é considerada uma região, onde a doença de Chagas é endêmica. O estado do Ceará possui vegetação do tipo caatinga, e por esta razão a área rural é muito vasta, com habitações humanas muito precárias, facilitando assim o abrigo a várias espécies de triatomíneos de importância na transmissão da doença de Chagas: *Triatoma brasiliensis*, *Triatoma pseudomaculata*, *Panstrongylus megistus*, *Panstrongylus lutzi* e *Rhodnius nasutus* (FREITAS *et al.*, 2007).

As espécies de *T. brasiliensis*, *T. pseudomaculata* e *P. lutzi* são nativos no nordeste do Brasil e têm uma ampla distribuição em zonas semiáridas dessa região. No programa de

controle de inquéritos, as primeiras duas espécies foram consideradas vetores potenciais, pois elas formam colônias nas casas, levando a um risco contínuo de transmissão vetorial (BRASIL, 2005).

No Estado do Ceará, o *T. brasiliensis* é o principal vetor da doença de Chagas nos domicílios. Em 1983, com o Programa de controle da doença de Chagas do Ceará (PCDCh) foram capturados um total de 210.439 amostras desta espécie e 750 exemplares de *P. lutzi*. Em 2001, porém, com semelhante esforço de captura, o número total de *T. brasiliensis* coletados diminuiu para 55.280 amostras, mas o número de *P. lutzi* aumentou para 948 exemplares dos quais 93% eram adultos (GÁRCIA *et al.*, 2005).

Em estudo realizado no Ceará em 2001, por Garcia *et al.* (2005) foi encontrado *P. lutzi* em 78,5% dos 149 municípios analisados, com índice de infecção natural por *T. cruzi* geralmente altas, com grande frequência de invasão domiciliar.

Em 2004 foi realizado outro trabalho em 20 municípios do Ceará pesquisando a presença do *P. lutzi* nos domicílios. As capturas foram realizadas pelos próprios moradores dos municípios. Um total de 79 espécimes foi coletado, sendo todos adultos (não foram encontrados ninfas nos domicílios estudados). Neste estudo todas as espécies de *P. lutzi* capturadas foram examinadas quanto à positividade (presença de *T. cruzi*), e em 23 (29,1%) espécimes foi encontrado o *Trypanosoma* tipo *Cruzi* (CARANHA *et al.*, 2006).

Souza *et al.* (1999), relataram altos níveis de colonização intradomiciliar pelo *T. pseudomaculata* no município de Sobral, Ceará. No entanto, o índice de infecção foi baixo visto que a principal fonte alimentar do vetor são as aves (58%).

Em estudo realizado no município de Jaguaruana, Ceará, foram capturados 3.082 triatomíneos, sendo encontrados 238 *Triatoma brasiliensis*, 06 *T. pseudomaculata*, 09 *Rhodnius nasutus* e 02 *P. lutzi* no intradomicílio. No peridomicílio (anexos) foram encontrados 2.069 *T. brasiliensis*, 223 *T. pseudomaculata*, 121 *R. nasutus* e 01 *P. lutzi*. Sendo que 15 % de *T. brasiliensis* estavam infectados com *T. cruzi* (SARQUIS *et al.*, 2004).

Dentre as principais espécies de triatomíneos encontradas no município de Farias Brito, no Estado do Ceará destacam-se: o *T. pseudomaculata* e o *T. brasiliensis*; principalmente por terem um comportamento vetorial de colonização peridomiciliar, (FREITAS *et al.*, 2007). Alguns estudos mostram que as espécies de *T. brasiliensis* e *T. pseudomaculata* infestam principalmente em áreas do peridomicílio (80% dos casos). Então se o peridomicílio for mantido com baixa taxa de infestação, haverá diminuição dos triatomíneos dentro dos domicílios (OLIVEIRA FILHO *et al.*, 2000).

Segundo outro estudo realizado em Jaguaruana por Lima *et al.* (2008), no período

de 2001 a 2004 foram realizadas três capturas de triatomíneos e no período de 2004 a 2005 duas capturas, o triatomíneo estudado foi o *R. nasutus* que foi capturado diretamente da palmeira (*C. prunifera*) tanto da zona rural como da zona periurbana. Neste estudo foram coletados 829 espécimes, desse total, apenas 403 (48,6%) foram examinados, e 94 (23,3%) dos examinados estavam infectados com *T. cruzi*.

É muito importante que a população tenha conhecimento sobre os triatomíneos e a doença de Chagas, para que se possa obter colaboração no combate aos vetores da doença e subsequentemente evitar a transmissão vetorial, principalmente após a descentralização do sistema de saúde e, portanto do PCDCh. O processo de detecção dos triatomíneos juntamente com a participação e motivação da população leva á uma vigilância contínua, se comparada às atividades realizadas pelas equipes de campo da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) (Silva *et al.*, 1999). O fato da doença de Chagas ser na maioria das vezes assintomática, faz com que o interesse e a participação da população sejam escassos (CROCCO *et al.*, 2005).

Estudo realizado em uma região endêmica de Minas Gerais (VILLELA *et al.*, 2009), em que foi investigado se a população tem conhecimento acerca da doença de Chagas e do vetor transmissor. Participou do estudo um total de 174 adultos e 138 escolares (crianças que estudam). Em relação ao reconhecimento de triatomíneos adultos, 68,4% dos indivíduos adultos e 63,8% dos estudantes os reconheceram. Em relação ao reconhecimento das ninfas de triatomíneos a população em estudo teve dificuldade de identifica-las, apenas 9,8% dos indivíduos adultos e 6,5% das crianças reconheceram.

Devido aos números elevados de capturas de triatomíneos em vários locais diferentes do Brasil, e pelo elevado índice de infecção por *T. cruzi* nesses triatomíneos, verificou-se a necessidade de estudar a região Sudeste do Ceará, a fim de conhecer a verdadeira realidade da doença de Chagas nessa região.

2 OBJETIVOS

Objetivo geral

Investigar a presença de triatomíneos transmissores da Doença de Chagas em municípios da região Sudeste do Estado do Ceará, determinando o índice de infecção por *T. cruzi* nas espécies capturadas.

Específicos

- I. Identificar o município com maior índice de infecção e infestação por triatomíneos na região Sudeste do estado do Ceará.
- II. Identificar a espécie, e o estágio evolutivo dos triatomíneos capturados predominantes na região.
- III. Identificar as espécies de triatomíneos capturadas no intradomicílio e peridomicílio.
- IV. Identificar a espécie com maior índice de infecção na região.

3. METODOLOGIA

3.1. Delineamento do Estudo

Trata-se de um estudo retrospectivo descritivo, através de consultas aos arquivos do Programa de Controle da Doença de Chagas do Laboratório Regional de Endemias do Limoeiro do Norte – CE, que atende 11 municípios. O período de estudo foi de 2009 a 2011.

3.2. Área do estudo

O municípios incluídos no estudo foram: Alto Santo, Ererê, Iracema, Jaguaribara, Jaguaribe, Limoeiro do Norte, Pereiro, Potiretama, Quixeré, São João do Jaguaribe e Vale do Norte os quais estão localizados na região Sudeste do Ceará e são atendidos pelo Laboratório Regional de Endemias de Limoeiro do Norte – CE.

3.3. Espaço geográfico

O município de Alto Santo conta com aproximadamente 16.356 habitantes (Censo IBGE/2010), distribuídos numa área territorial de 1.338,205 km². Está localizado na microrregião do Baixo Jaguaribe e delimita-se com os seguintes municípios: Iracema, Jaguaretama, Jaguaribara, Morada Nova, Potiretama, São João do Jaguaribe e Tabuleiro do Norte.

O município de Ererê (significa *canoas-marreca*) conta com 6.840 habitantes (sendo metade da zona rural) (Censo IBGE/2010) e uma área territorial de 382,707 km². Esse município está localizado na microrregião de Serra do Pereiro e tem com limítrofes os seguintes municípios: Iracema, Pereiro e Potiretama.

Iracema tem um total de 13.722 habitantes (Censo IBGE/2010), distribuídos numa área de 821,247 km². Encontra-se localizado na microrregião de Serra do Pereiro e delimita-se com o Alto Santo, Ererê, Jaguaribara, Jaguaribe, Pereiro e Potiretama.

O município de Jaguaribara conta com 10.399 habitantes (Censo IBGE/2010) e é a primeira cidade cearense totalmente planejada. Esse município possui uma área territorial de 668,738 km², situada na microrregião do Médio Jaguaribe, e tem como limítrofe os municípios de Alto Santo, Iracema, Jaguaretama, Jaguaribe e Pereiro.

Jaguaribe, o maior município em área territorial do nosso estudo (1.876,806 km²),

possui 34.409 habitantes (Censo IBGE/2010). Esse município assim como Jaguaribara está situado na microrregião do Médio Jaguaribe. É delimitado pelos municípios de Icó, Jaquaretama, Jaguaribara, Orós, Pereiro, Quixelô e Solonópole. Jaguaribe (*jaguar-y-pê*) vem do Tupi-Guarani e significa “*Rio das Onças*”. No rio Jaguaribe foi construído dois grandes açudes: o *Orós* e o *Castanhão*.

O município de Limoeiro do Norte conhecido como “princesa do vale” e também terra das bicicletas (com a maior população do nosso estudo), conta com 56.281 habitantes (Censo IBGE/2010), distribuídos numa área territorial de 751,072 km², se encontra situado na microrregião do Baixo do Jaguaribe. Este município é delimitado por Morada Nova, Quixeré, Russas, São João do Jaguaribe e Tabuleiro do Norte. É neste município que está localizado o Laboratório Regional de Endemias, que é responsável pela análise de todos os triatomíneos que são capturados nesses municípios.

Pereiro, município com 15.757 habitantes (Censo IBGE/2010), possui uma área territorial de 433,514 km², sendo delimitado por Ererê, Icó, Iracema e Jaguaribara. Está situado na microrregião de Serra do Pereiro.

Potiretama, município com área territorial de 410,338 km², mas com uma população de 6.126 habitantes (Censo IBGE/2010), município do nosso estudo com a menor população, é delimitado por Alto Santo, Ererê e Iracema situada na microrregião da Serra do Pereiro.

O município de Quixeré, com uma área territorial de 612,619 km² e 19.412 habitantes (Censo IBGE/2010), está situado na microrregião do Baixo do Jaguaribe e é delimitado por Jaguaruana, Limoeiro do Norte e Russas.

São João do Jaguaribe, um dos núcleos mais antigos do Ceará, situado na microrregião do Baixo do Jaguaribe, conta com 7.900 habitantes (Censo IBGE/2010). Possui área territorial de 280,456 km² (menor do nosso estudo), delimitado por Alto Santo, Limoeiro do Norte, Morada Nova e Tabuleiro do Norte.

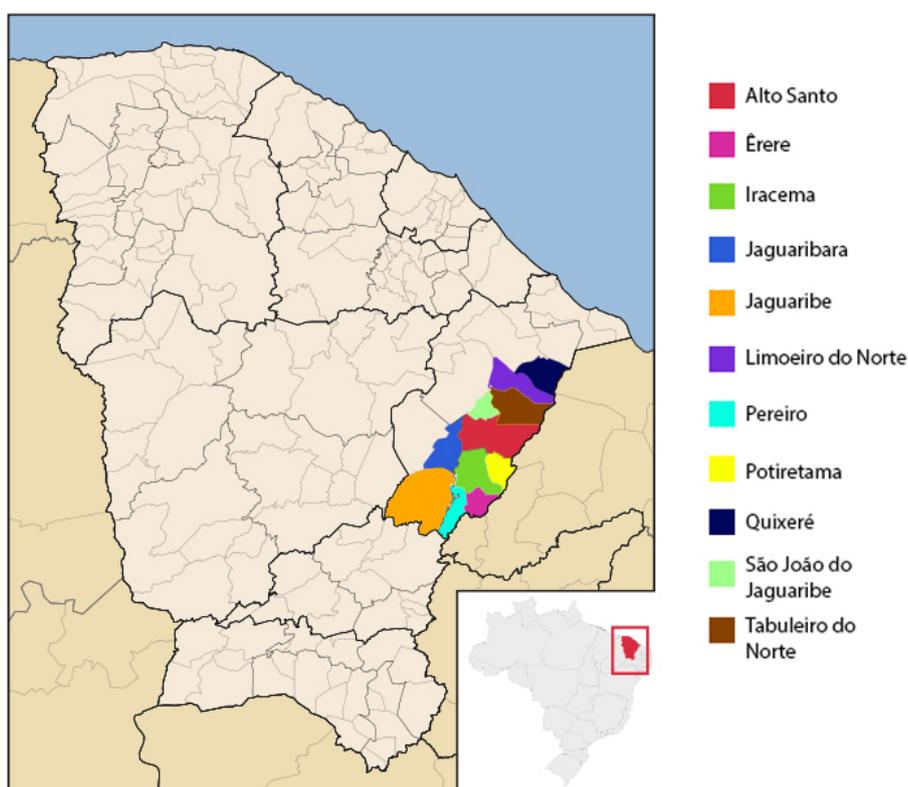
O município Tabuleiro do Norte, conhecido como a cidade dos caminhoneiros (principal fonte de renda é o transporte de cargas) muito próximo do Limoeiro do Norte, possui uma população de 29.204 habitantes (Censo IBGE/2010), distribuídos numa área territorial de 861,828 km². Este município situado na microrregião do Baixo Jaguaribe é delimitado por Alto Santo, Limoeiro do Norte, Morada Nova e São João do Jaguaribe.

O clima, semelhante para todos esses municípios, é tropical semiárido, com pluviometria média compreendendo de 676,9 mm a 1.097,3 mm, com chuvas concentradas de janeiro a abril. As principais fontes de água desses municípios são: rios, poços, e açudes. O

açude Castanhão é o maior reservatório de água doce do Ceará e foi instalado às margens do Rio Jaguaribe, perto do Centro de Jaguaribara. Este açude está localizado no Alto Santo e é a principal fonte de água desse município e de Jaguaribara.

Os relevos presentes nesses municípios fazem parte da depressão sertaneja, da costa rebaixada da Chapada do Apodi e da planície e terraços fluviais. A vegetação predominante é de pequeno porte e do tipo caatinga arbustiva densa, com trechos mais arbóreos e espinhosos, e mata ciliar onde predomina a carnaúba e a oiticica. No mapa abaixo podemos observar a localização de cada um dos municípios estudados (figura 05).

Figura 05 – Mapa do estado do Ceará com destaque para os municípios: de Alto Santo, Ererê, Iracema, Jaguaribara, Jaguaribe, Limoeiro do Norte, Pereriro, Potiretama, Quixeré, São João do Jaguaribe e Tabuleiro do Norte.



Fonte: <http://pt.wikipedia.org> (com adaptações).

Nesses municípios a maioria da população trabalha na agropecuária, indústrias e prestação de serviços. A taxa de alfabetização nesses municípios varia de 60 a 77%.

3.4. Coleta de material

A coleta dos dados foi realizada através de consulta aos arquivos do programa de Controle da Doença de Chagas do Laboratório Regional de Endemias do Limoeiro do Norte – CE. Esses dados foram referentes às capturas de triatomíneos realizadas no período de 2009 a 2011.

3.5. Critérios de inclusão

Foram incluídos no estudo ninfas e adultos de triatomíneos capturados, no intradomicílio e peridomicílio (galinheiros, paiol, chiqueiro, currais) no período de 2009 á 2011.

3.6. Critérios de exclusão

Foram excluídos do estudo todos os triatomíneos capturados mortos em que a realização do exame não foi possível e capturados fora do período.

3.7. Metodologia empregada pelo Laboratório Regional de Endemias para a pesquisa do *T. cruzi* nos excrementos dos triatomíneos

Para pesquisa de *T. cruzi* nos excrementos (fezes ou urina) de triatomíneos foi empregado o método de compressão do abdome. O material obtido após a compressão de triatomíneos (figura 08) foi colocado em uma lâmina de microscopia, contendo uma gota de solução salina a 0,9%. A lâmina foi levada ao microscópio óptico para a pesquisa de *T.cruzi* após colocar lamínula (figura 06).

Figura 06 – Análise de triatomíneos – compressão do abdome para obtenção dos excrementos.

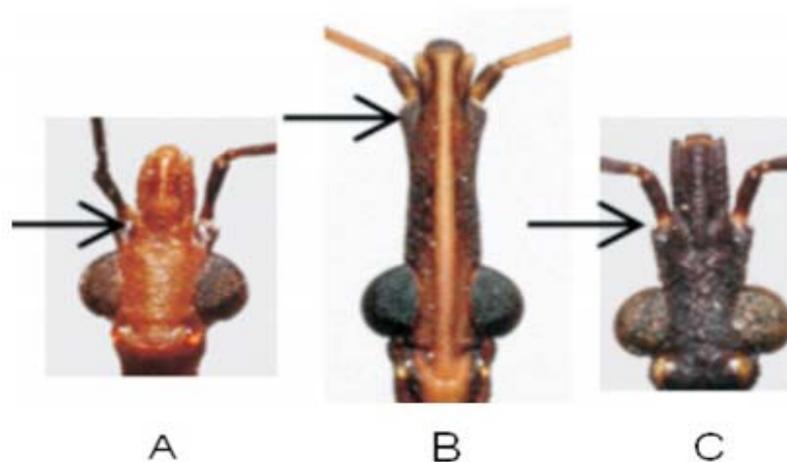


Fonte: Própria

3.8 Identificação das espécies

Para identificação das espécies, primeiramente há que fazer a identificação dos gêneros. Essa diferenciação é feita através da posição do tubérculo antenífero que está localizado na base da antena (figura 07)

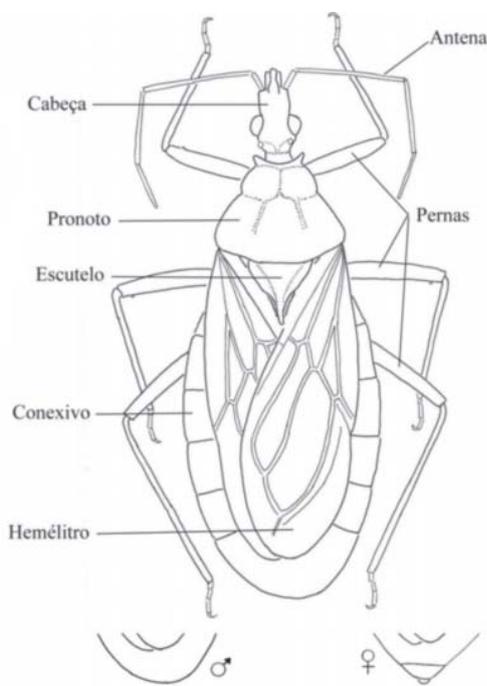
Figura 07 – Diferenciação dos gêneros *Panstrongylus*, *Triatoma* e *Rhodnius*.



(A) *Panstrongylus* — as antenas encontram-se inseridas junto à margem anterior dos olhos. (B) *Rhodnius* — as antenas apresentam-se no ápice da cabeça. (C) *Triatoma* — as antenas inserem-se aproximadamente na metade da distância entre o ápice da cabeça e a margem anterior dos olhos. Fonte: GURGEL-GONÇALVES *et al.*, 2012.

As características morfológicas são importantes para identificação das espécies (figura 08).

Figura 08 – Morfologia geral de triatomíneo.



Fonte: GURGEL-GONÇALVES *et al.*, 2012

O *R. nasutus* possui 12,5 a 17,0 mm de comprimento; coloração geralmente castanho avermelhada; trocânteres não contrastando nitidamente com o colorido dos fêmures; conexivo dorsal com manchas escuras apenas esboçadas, especialmente na superfície ventral; abdome na face ventral sem a área clara (GURGEL-GONÇALVES *et al.*, 2012).

O *P. megistus* apresenta processo do escutelo curto, arredondado, cônico ou parecendo decepado no ápice; inseto preto com manchas avermelhadas, 2 + 2 localizadas no lobo posterior do pronoto; terceiro segmento antenal menor que o segundo. A outra espécie desse gênero que foi estudada foi o *P. lutzii*. Essa espécie apresenta tubérculos dicais bem desenvolvidos no lobo anterior do pronoto, o cório é marrom-amarelado e a membrana quase tão negra quanto a porção escura do cório (GURGEL-GONÇALVES *et al.*, 2012).

Do gênero *Triatoma* foram estudados o *T. brasiliensis* e *T. pseudomaculata*. A primeira espécie possui trocânteres amarelos, o pronoto castanho com 01 + 01 manchas amarelas sobre as carenas longitudinais, desde seu início no lobo anterior até o bordo posterior, rostro grosso, com presença de pêlos longos muito abundantes no segundo e terceiro segmentos e manchas claras amarelas no conexivo. Já a segunda espécie possui

pronoto castanho-escuro ou negro com áreas alaranjadas ou amareladas, tubérculos discais e laterais do lobo anterior do pronoto amarelados, lobo posterior negro com manchas amareladas ou alaranjadas, sendo os ângulos ântero-laterais direcionados para as laterais (GURGEL-GONÇALVES *et al.*, 2012).

3.9 Cálculo do índice de infecção e infestação municipal

Para o planejamento das ações de controle e vigilância entomológica municipal, é necessário ter conhecimento atualizado da distribuição geográfica e da infecção de triatomíneos por *T. cruzi*. Essas informações são importantes para reduzir os riscos de infecção nos municípios endêmicos. Os índices de infecção (IN) e de infestação de cada município em relação a região estudada são calculados pela seguinte fórmula:

$$\text{IN} = \frac{\text{Número de triatomíneos infectados por } T. \text{ cruzi} \times 100}{\text{Número de triatomíneos examinados}}$$

$$\text{Índice de infestação do município} = \frac{\text{N triatomíneo capt. no município no ano} \times 100}{\text{Número de triatomíneo capturado na região no ano}}$$

3.10 Análise estatística

Os resultados foram analisados segundo o programa GraphPadPrism 5, onde foram utilizados os testes de Qui-quadrado a fim de verificar a possível relação estatística entre o local de captura e a espécie. Todos os valores com $p < 0,05$ foram considerados estatisticamente significativos. As demais análises foram realizadas através de cálculo percentual simples a fim de estimar as frequências de triatomíneos nos respectivos municípios.

4. RESULTADOS

Durante o período de estudo, de 2009 a 2011, foram trabalhados 11 municípios situados na região sudeste do Ceará que são atendidos pelo Laboratório Regional de Endemias do Limoeiro do Norte – CE. Os municípios trabalhados foram: Alto Santo, Ererê, Iracema, Jaguaribara, Jaguaribe, Limoeiro do Norte, Pereiro, Potiretama, Quixeré, São João do Jaguaribe e Tabuleiro do Norte. Os municípios com maior número de triatomíneos capturados nos 03 anos de estudo foram Tabuleiro do Norte com 3.976 (21.60%) e Ererê com 3.289 (17,87%) (tabela 1). O número de triatomíneos capturados em todo o período de estudo na região sudeste do Ceará, foi 18.408.

No ano de 2009, foram realizadas capturas de triatomíneos nos 11 municípios estudados, no entanto não foram encontrados registro de captura de triatomíneos no município de Pereiro, apesar dos trabalhos terem sido realizados nesse ano. Nesse período foram capturados 5.534, representando 30,06% do total de triatomíneos capturados nos três anos de estudo (tabela 01). Os municípios que se destacaram por apresentarem maiores números de capturas foram Ererê, Limoeiro do Norte e Tabuleiro do Norte com 1.426 (25,77%), 1.206 (21,79%) e 757 (13,68%) respectivamente.

Em 2010 foram capturados um total de 8.548 exemplares de triatomíneos representando 46,44% do total de capturas do estudo, sendo esse o ano com maior número de capturas. Neste ano os município Tabuleiro do Norte, Ererê e Potiretama obtiveram as maiores capturas com 2.222 (25,99%), 1.533 (17,93%) com 1.016 (11,89%) respectivamente (tabela 01).

O ano de 2011 foi o de menor número de capturas com 4.326 (23,50%), sendo que Tabuleiro do Norte foi o primeiro município em capturas com 997 (23,04%) exemplares, seguido de Jaguaribe com 972 (22,47%) e em terceiro Quixeré com 492 (11,37%) (tabela).

Tabela 01 – Distribuição do total de triatomíneos capturados nos municípios estudados da região sudeste do Ceará durante o período de 2009 a 2011.

Municípios	2009	2010	2011	Total
Alto Santo	533 (9,63%)	483 (5,65%)	169 (3,91%)	1.185 (6,43%)
Ererê	1.426 (25,77%)	1.533 (17,93%)	330 (7,63%)	3.289 (17,87%)
Iracema	391(7,07%)	329 (3,85%)	311 (7,19%)	1.031 (5,60%)
Jaguaribara	113 (2,04%)	285 (3,33%)	119 (2,75%)	517 (2,81%)
Jaguaribe	437 (7,90%)	841 (9,84%)	972 (22,47%)	2.250 (12,22%)
Limoeiro do Norte	1.206 (21,79%)	921 (10,77%)	396 (9,15%)	2.523 (13,70%)
Pereiro	00 (-)	194 (2,27%)	00 (-)	194 (1,05%)
Potiretama	375 (6,78%)	1.016 (11,88%)	420 (9,71%)	1.811 (9,84%)
Quixeré	87 (1,57%)	416 (4,87%)	492 (11,37%)	995 (5,41%)
São João do Jaguaribe	209 (3,78%)	308 (3,60%)	120 (2,77%)	637 (3,46%)
Tabuleiro do Norte	757 (13,68%)	2.222 (25,99%)	997 (23,04%)	3.976 (21.60%)
Total	5.534 (100,00%)	8.548 (100,00%)	4.326 (100,00%)	18.408 (100,00%)

Fonte: LRELN

Na tabela 02 pode-se observar o total de triatomíneos examinados em cada ano estudado, o número de triatomíneos positivos, o índice de infecção e o total desses números. No ano de 2009 foram examinados 5.366 (96,96%) dos triatomíneos capturados. O índice de infecção encontrado foi de 2,68% com 144 triatomíneos positivos, ou seja, o ano com maior índice de infecção. Limoeiro do Norte apresentou o maior índice de infecção (7,60%) desse ano, seguido de Quixeré (3,49) e em terceiro Tabuleiro do Norte (3,17). Ainda na tabela 02 pode-se observar que no ano de 2010 foram examinados 8.220 (96,16%) triatomíneos, sendo que desses examinados 107 (1,30%) foram positivos. Quixeré apresentou o maior índice de infecção desse ano (5,69%), seguido de Limoeiro do Norte (3,65%) e Tabuleiro do Norte (1,80%). Esse último município foi o que apresentou maior número de triatomíneos positivos (39). Vale ressaltar que nesse ano o município de Quixeré apresentou uma porcentagem de examinados relativamente baixa, apenas 71,88%. O ano de 2011 apresentou o maior percentual de examinados, 99,95%, e foi o ano com menor índice de infecção (0,07%) com apenas 03 triatomíneos positivos.

Considerando todo o período de estudo, o município de Limoeiro do Norte foi o que apresentou maior índice de infecção (5,00%) seguido de Quixeré (2,39%) e em seguida Tabuleiro do Norte (1,61%). Em geral em todos o municípios estudados o percentual de examinados foi acima de 90% (tabela 02).

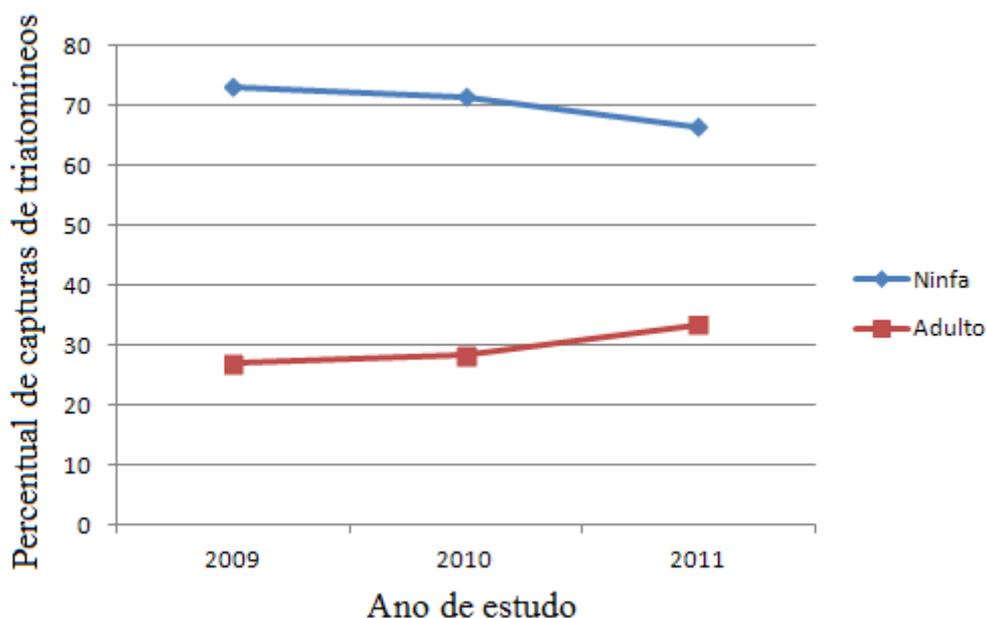
Tabela 02 – Distribuição do total de triatomíneos, examinados, positivos e índice de infecção nos municípios estudados da região sudeste do Ceará no período de 2009 a 2011.

Município	2009		2010		2011		Total	
	nº Exam.	Pos. nº (%)	nº Exam.	Pos. nº (%)	nº Exam.	Pos. nº (%)	nº Exam.	Pos. nº (%)
Alto Santo	532	07 (1,32)	481	00 (-)	169	01 (0,59)	1.182	08 (0,68)
Ererê	1.281	09 (0,70)	1.491	01 (0,07)	330	00 (-)	3.102	10 (0,32)
Iracema	389	01 (0,26)	329	01 (0,30)	311	00 (-)	1.029	02 (0,19)
Jaguaribara	113	00 (-)	284	00 (-)	119	00 (-)	516	00 (-)
Jaguaribe	435	02 (0,46)	754	05 (0,66)	972	00 (-)	2.161	07 (0,32)
Limoeiro do Norte	1198	91 (7,60)	905	33 (3,65)	396	01 (0,25)	2.499	125 (5,00)
Pereiro	00	00 (-)	194	00 (-)	00	00 (-)	194	00 (-)
Potiretama	368	04 (1,09)	1.009	09 (0,89)	419	00 (-)	1.796	13 (0,72)
Quixeré	86	03 (3,49)	299	17 (5,69)	492	01 (0,20)	877	21 (2,39)
São João do Jaguaribe	207	03 (1,45)	308	02 (0,65)	120	00 (-)	635	05 (0,79)
Tabuleiro do Norte	757	24 (3,17)	2.166	39 (1,80)	996	00 (-)	3.919	63 (1,61)
Total	5.366	144 (2,68)	8.220	107 (1,30)	4.324	03 (0,07)	17.910	254 (1,45)

Fonte: LRELN nº Exam. – Número de examinados Pos. nº (%) – Número de positivos e Índice de infecção

O gráfico 01 apresenta o total do percentual de triatomíneos capturados em cada ano de estudo, distribuídos na forma evolutiva de adulto e ninfa. No ano de 2009 foram capturados 1.488 (26,89% do total capturado nesse ano) adultos e 4.046 (73,11%) ninfas. Em 2010 foram capturados 2.433 (28,46%) adultos e 6.115 ninfas (71,54%), que foi o ano de maior número de triatomíneos capturados. O ano de 2011 teve um total e 1.452 (33,56%) adultos capturados e 2.874 (66,44%) ninfas, o de menor capturas.

Gráfico 01 - Total do percentual de triatomíneos capturados, segundo a forma evolutiva, nos municípios estudados da região sudeste do Ceará, no período de 2009 a 2011.



Fonte: LRELN

Durante o período de estudo, nas 11 localidades trabalhadas foram capturadas 05 espécies de triatomíneos: *T. brasiliensis*, *T. Pseudomaculata*, *P. megistus*, *P. lutzi* e *R. nasutus* como ocorrentes no Ceará. Todas essas espécies foram registradas nos municípios de Limoeiro do Norte, São João do Jaguaribe e Quixeré. Nas demais localidades foram encontradas cerca de 04 espécies ou menos. Nas tabelas 03 e 04 estão distribuídas as espécies por município nas formas evolutivas ninfas e adultos no intradomicílio e no peridomicílio respectivamente durante todo o período de estudo.

Em 2009, os municípios com maior número de capturas de *T. brasiliensis* no intradomicílio foram Tabuleiro do Norte com 68 triatomíneos, seguindo de Limoeiro do Norte (36) e em terceiro Jaguaribe (21). Os municípios que apresentaram o menor número de capturas dessa espécie nesse ano foram: Jaguaribara (03) e Iracema (07). No intradomicílio o *T. pseudomaculta* foi capturado em maior número no município de Alto Santo (30) seguido de

Ererê e Limoeiro com o mesmo valor (22) e em terceiro Tabuleiro do Norte (21), sendo que Jaguaribara, Quixeré e Pereiro não apresentaram capturas dessa espécie nesse ano. *R. nasutus* predominou nesse ano no município de Limoeiro do Norte (14). Nesse mesmo ano, o número de capturas de *T. brasiliensis* foi maior no peridomicílio (1.014) do que no intra (350). Limoeiro do Norte apresentou maior número de capturas de *T. brasiliensis* (309), seguido de Ererê (250) no peridomicílio (tabelas 03 e 04).

No ano de 2010 *T. brasiliensis*, predominou no intradomicílio no município de Jaguaribe (207), seguido de Limoeiro do Norte (89) sendo os de menor captura Jaguaribara e Iracema ambos apresentando 07 triatomíneos. No peridomicílio o *T. brasiliensis* predominou no município de Êrere (580), seguido de Limoeiro do Norte (330). Os municípios com menores números de capturas para essa espécie foram Pereiro (12) e Potiretma (13). Nesse período, o *T. pseudomaculta* predominou no intradomicílio nos municípios de Alto Santo (24) e Jaguaribe (21), sendo Iracema e Jaguaribara os que apresentaram as menores capturas (01). E no peridomicílio predominou em Tabuleiro do Norte (1.698) seguido de Êrere (872), com número inferior a 100 em Quixeré. Em relação às outras espécies de menor captura o *P. megistus* foi capturado no intradomicílio somente no município de Iracema (1) e no peridomicílio nos municípios de Quixeré, Jaguaribe, Iracema e Pereiro com apenas uma captura em cada município. Nesse mesmo ano, o número de capturas de *P. lutzi* no intradomicílio foi maior em Tabuleiro do Norte (05) e no peridomicílio em Alto Santo (05). No intradomicílio, o *R. natusus* apresentou maior número de capturas nos municípios de Quixeré e São João do Jaguaribe (02) e nos outros municípios o número de capturas foi praticamente nulo. Enquanto que no peridomicílio, o município com maior captura foi Tabuleiro do Norte (28) (tabelas 03 e 04).

Em 2011, o *T. brasiliensis* predominou no intradomicílio nos municípios de Jaguaribe (108) seguido de Quixeré (67), e no peridomicílio predominou em Quixeré (317) e Tabuleiro do Norte (260). Nesse mesmo ano, o *T. pseudomaculta* predominou em Tabuleiro do Norte tanto no intra (22) como no peridomicílio (654). O *P. megistus* apresentou maior número de capturas no peridomicílio, no município de Quixeré (08) e no intra apenas um exemplar foi capturado nesse mesmo município. *R. nasutus* apresentou tanto no intra como no peridomicílio apenas um exemplar em alguns municípios (tabelas 03 e 04).

Tabela 03 – Distribuição das espécies de triatomíneos capturadas no intradomicílio, segundo o estágio evolutivo, nos municípios da região sudeste do Ceará no período de 2009 a 2011.

Municípios/ Espécie	2009		2010		2011		Total
	A	N	A	N	A	N	
Alto Santo							
<i>T. brasiliensis</i>	02	06	05	09	07	07	36
<i>T. pseudomaculata</i>	20	10	08	16	03	03	60
<i>R. nasutus</i>	01	00	00	00	00	00	01
Ererê							
<i>T. brasiliensis</i>	03	11	24	50	05	03	96
<i>T. pseudomaculata</i>	02	20	01	05	01	05	34
<i>P. megistus</i>	00	00	00	00	00	00	00
Iracema							
<i>T. brasiliensis</i>	04	03	04	03	01	02	17
<i>T. pseudomaculata</i>	00	02	01	00	08	09	20
<i>P. megistus</i>	00	00	01	00	00	00	01
Jaguaribara							
<i>T. brasiliensis</i>	01	02	04	03	00	00	10
<i>T. pseudomaculata</i>	00	00	00	01	00	00	01
Jaguaribe							
<i>T. brasiliensis</i>	08	13	117	90	38	70	336
<i>T. pseudomaculata</i>	07	03	04	17	03	09	43
<i>P. lutzii</i>	04	00	02	00	01	03	10
<i>R. nasutus</i>	00	00	00	00	01	00	01
Limoeiro do Norte							
<i>T. brasiliensis</i>	13	23	49	40	06	04	135
<i>T. pseudomaculata</i>	12	10	04	02	00	00	28
<i>P. megistus</i>	01	00	00	00	00	00	01
<i>P. lutzii</i>	01	00	01	00	00	00	02
<i>R. nasutus</i>	14	00	01	00	00	00	15

(continua)

(conclusão)

Tabela 03 – Distribuição das espécies de triatomíneos capturadas no intradomicílio, segundo o estágio evolutivo, nos municípios da região sudeste do Ceará no período de 2009 a 2011.

Municípios/ Espécie	2009		2010		2011		Total
	A	N	A	N	A	N	
Pereiro							
<i>T. brasiliensis</i>	00	00	04	07	00	00	11
<i>T. pseudomaculata</i>	00	00	00	03	00	00	03
<i>P. lutzi</i>	00	00	01	00	00	00	01
Potiretama							
<i>T. brasiliensis</i>	01	07	06	03	04	01	22
<i>T. pseudomaculata</i>	04	15	04	02	04	07	36
Quixeré							
<i>T. brasiliensis</i>	07	04	09	08	12	55	95
<i>T. pseudomaculata</i>	00	00	02	02	04	10	18
<i>P. megistus</i>	00	00	01	00	01	00	02
<i>P. lutzi</i>	00	00	01	00	01	00	02
<i>R. nasutus</i>	01	00	02	00	01	00	04
São João do Jaguaribe							
<i>T. brasiliensis</i>	08	08	03	07	02	10	38
<i>T. pseudomaculata</i>	03	00	01	03	00	00	07
<i>P. lutzi</i>	02	00	01	00	00	00	03
<i>R. nasutus</i>	00	01	02	00	00	00	03
Tabuleiro do Norte							
<i>T. brasiliensis</i>	19	49	30	49	24	33	204
<i>T. pseudomaculata</i>	07	14	09	09	05	17	61
<i>P. lutzi</i>	00	00	04	01	00	00	05
<i>R. nasutus</i>	01	03	01	00	01	00	06
Total	146	204	307	330	133	248	1.368

Fonte: LRELN

A – Adulto

N – Ninfa

Tabela 04 – Distribuição das espécies de triatomíneos capturadas no peridomicílio, segundo o estágio evolutivo, nos municípios da região sudeste do Ceará no período de 2009 a 2011.

Municípios/ Espécie	2009		2010		2011		Total
	A	N	A	N	A	N	
Alto Santo							
<i>T. brasiliensis</i>	16	56	50	102	10	19	253
<i>T. pseudomaculata</i>	140	277	82	203	43	77	822
<i>P. lutzi</i>	00	00	01	04	00	00	05
<i>R. nasutus</i>	02	03	03	00	00	00	08
Ererê							
<i>T. brasiliensis</i>	26	224	107	473	43	101	974
<i>T. pseudomaculata</i>	371	767	181	691	57	115	2.182
<i>R. nasutus</i>	02	00	00	01	00	00	03
Iracema							
<i>T. brasiliensis</i>	09	41	10	13	13	44	130
<i>T. pseudomaculata</i>	139	191	102	193	98	134	857
<i>P. megistus</i>	00	00	01	00	01	00	02
<i>R. nasutus</i>	02	00	01	00	01	00	04
Jaguaribara							
<i>T. brasiliensis</i>	03	12	06	19	05	09	54
<i>T. pseudomaculata</i>	35	60	103	149	31	74	452
Jaguarbire							
<i>T. brasiliensis</i>	11	40	77	165	58	161	512
<i>T. pseudomaculata</i>	72	279	133	234	359	269	1.346
<i>P. megistus</i>	00	00	01	00	00	00	01
<i>P. lutzi</i>	00	00	01	00	00	00	01
Limoeiro do Norte							
<i>T. brasiliensis</i>	29	280	56	274	13	222	874
<i>T. pseudomaculata</i>	103	687	80	405	09	141	1.425
<i>P. megistus</i>	01	07	00	00	00	00	08
<i>P. lutzi</i>	00	01	00	00	00	00	01
<i>R. nasutus</i>	04	20	04	05	00	01	34

(continua)

(conclusão)

Tabela 04 – Distribuição das espécies de triatomíneos capturadas no peridomicílio, segundo o estágio evolutivo, nos municípios da região sudeste do Ceará no período de 2009 a 2011.

Municípios/ Espécie	2009		2010		2011		Total
	A	N	A	N	A	N	
Pereiro							
<i>T. brasiliensis</i>	00	00	05	07	00	00	12
<i>T. pseudomaculata</i>	00	00	26	139	00	00	165
<i>P. megistus</i>	00	00	01	00	00	00	01
<i>R. nasutus</i>	00	00	01	00	00	00	01
Potiretama							
<i>T. brasiliensis</i>	08	14	07	06	05	18	58
<i>T. pseudomaculata</i>	112	214	199	789	120	260	1.694
<i>R. nasutus</i>	00	00	00	00	01	00	01
Quixeré							
<i>T. brasiliensis</i>	12	35	118	169	146	171	651
<i>T. pseudomaculata</i>	08	17	25	74	27	50	201
<i>P. megistus</i>	01	01	00	00	07	01	10
<i>P. lutzii</i>	01	00	00	02	00	05	08
<i>R. nasutus</i>	00	00	03	00	01	00	04
São João do Jaguaribe							
<i>T. brasiliensis</i>	05	25	35	114	12	33	224
<i>T. pseudomaculata</i>	59	96	45	95	05	58	358
<i>P. megistus</i>	01	00	00	00	00	00	01
<i>P. lutzii</i>	00	00	00	00	00	00	00
<i>R. nasutus</i>	01	00	01	01	00	00	03
Tabuleiro do Norte							
<i>T. brasiliensis</i>	31	137	90	303	91	169	821
<i>T. pseudomaculata</i>	127	351	550	1148	160	494	2.830
<i>P. lutzii</i>	01	01	00	00	02	00	04
<i>R. nasutus</i>	10	06	21	07	01	00	45
Total	1.342	3.842	2.126	5.785	1.319	2.626	17.040

Fonte: LRELN

A – Adulto

N – Ninfa

No intradomicílio foram capturados 1.368 (7,43%) exemplares de triatomíneos em todo o período de estudo, distribuídos por ano 2009, 2010 e 2011 com 350 (25,58%), 637 (46,56%) e 381 (72,85%) respectivamente (tabela 05).

Durante o período de estudo a espécie mais capturada no intradomicílio foi *T. brasiliensis* (1.000/ 73,10%), seguido de *T. Pseudomaculata* (311/ 22,73%). A terceira espécie mais capturada foi o *R. nasutus* (37/ 2,19%) seguido do *P. lutzi* (31/ 1,68%) e por último *P. megistus* (07/ 0,29) (tabela 05).

Nesse estudo a ninfa foi a forma evolutiva mais capturada tanto no intradomicílio como no peridomicílio com 782 (6,00%), 12.253 (94,00%), respectivamente durante todo o período de estudo. No intradomicílio número de ninfas capturadas das espécies *T. brasiliensis* e *T. Pseudomaculata* em todo o período de estudo foram de 580 e 194 respectivamente.

O mesmo aconteceu com *P. lutzi* que predominou na forma de ninfas no intradomicílio no ano de 2011, enquanto que nos anos de 2009 e 2010 ocorreu o contrário, ou seja, teve mais capturas de adultos do que ninfas. Em todo o período de estudo as espécies de *R. nasutus* e *P. megistus* predominaram na forma de adulto no intradomicílio (tabela 05).

Em relação ao local de captura, o peridomicílio apresentou maior número de capturas de triatomíneos com 17.040 (92,57%) em todo o período de estudo. No peridomicílio, o número de capturas de triatomíneos segue a ordem de distribuição, 5.184 (30,42%), 7.911 (46,43%) e 3.945 (23,15%), 2009, 2010 e 2011 respectivamente (tabela 05).

Os resultados mostram a sequência de espécies de triatomíneos capturadas no peridomicílio a seguir, *T. pseudomaculata* (12.332/ 72,37%), seguida de *T. brasiliensis* (4.563/ 26,78%), *R. nasutus* (103/ 0,60%), *P. megistus* (23/ 0,13%) e por último *P. lutzi* (19/ 0,11%). Em todo o período de estudo a forma evolutiva de ninfa predominou no peridomicílio com 12.253 triatomíneos (94,00% do total de ninfas capturadas). As duas primeiras espécies predominaram na forma de ninfas no peridomicílio nos três anos de estudo. No ano de 2009, o *R. nasutus* predominou no peridomicílio na forma de ninfa e nos anos seguintes ocorreu o contrário. Resultados equivalentes foram observados para o *P. megistus* de 2009 a 2011. Nossos achados mostram que o *P. lutzi* predominou na forma de ninfas no peridomicílio nos anos de 2010 e 2011, enquanto que em 2009 não houve variação (tabela 05).

Considerando a distribuição anual das formas evolutivas, em 2009 foi capturado um total 1.488 (26,89%) adultos e 4.046 (73,11%) ninfas. No ano seguinte 2.433 (28,46%) adultos e 6.115 (71,54%) ninfas e em 2011, 1.452 (33,56%) adultos e 2.874 (66,44%) ninfas.

Pode-se afirmar que o local de capturas de triatomíneos influenciou na espécie capturada, houve uma relação estatística entre *T. pseudomaculata* e o peridomicílio em que as

proporções dessa espécie nesse local foram maiores que as outras e o mesmo aconteceu com o *T. brasiliensis* no intradomicílio, que as proporções desse espécie foram maiores que as outras nesse local. O valor de $p < 0,001$ no período de estudo.

Tabela 05 – Total das espécies de triatomíneos capturadas, segundo o local de captura e o estágio evolutivo, nos municípios estudados da região sudeste do Ceará durante o período de 2009 a 2011.

Espécie	2009				2010				2011			
	Intra		Peri		Intra		Peri		Intra		Peri	
	A(%)	N(%)	A(%)	N(%)	A(%)	N(%)	A(%)	N(%)	A(%)	N(%)	A(%)	N(%)
<i>T. brasiliensis</i>	66 (45,21)	126 (61,76)	150 (11,18)	864 (22,49)	255 (83,06)	269 (81,52)	561 (26,39)	1.645 (28,44)	99 (74,44)	185 (74,60)	396 (3,02)	947 (36,06)
<i>T. pseudomaculata</i>	55 (37,67%)	74 (36,27)	1.166 (86,88)	2.939 (76,50)	34 (11,07)	60 (18,18)	1.526 (71,77)	4.120 (71,22)	28 (21,05)	60 (24,19)	909 (68,92)	1.672 (63,67)
<i>P. megistus</i>	01 (0,68)	00 (-)	03 (0,22)	08 (0,21)	02 (0,65)	00 (-)	03 (0,14)	00 (-)	01 (0,75)	00 (-)	08 (0,61)	01 (0,04)
<i>P. lutzi</i>	07 (4,79)	00 (-)	02 (0,15)	02 (0,05)	10 (3,26)	01 (0,30)	02 (0,09)	06 (0,10)	02 (1,50)	03 (1,21)	02 (0,15)	05 (0,19)
<i>R. nasutus</i>	17 (11,64)	04 (1,96)	21 (1,56)	29 (0,75)	06 (1,95)	00 (-)	34 (1,60)	14 (0,24)	03 (2,26)	00 (-)	04 (0,30)	01 (0,04)
Total	146	204	1.342	3.842	307	330	2.126	5.785	133	248	1.319	2.626

Fonte: LRELN A (%) – Número de Adulto e porcentagem N (%) – Número de Ninfa e porcentagem

Quanto a positividade de *T. cruzi*, no ano de 2009, nas espécies *T. brasiliensis*, *T. pseudomaculata*, *P. megistus*, *P. lutzi*, e *R. nasutus*, foram de 2,24%, 2,43%, 16,67%, 18,18% e 19,72% respectivamente. Do total de positivos (144), 32 (23,29%) foram capturados no intradomicílio, sendo 25 adultos (08 *T. brasiliensis*, 08 *T. pseudomaculata* e 09 *R. nasutus*) e 07 ninfas (01 *T. brasiliensis* e 06 *T. pseudomaculata*). No intradomicílio, em 2009, o índice de infecção para cada espécie foi de 4,69% para o *T. brasiliensis*, 12,40% *T. pseudomaculata*, 42,86% *R. nasutus*. No peridomicílio 112 triatomíneos foram positivos sendo 33 adultos (03 *T. brasiliensis*, 25 *T. pseudomaculata*, 01 *P. megistus*, 01 *P. lutzi* e 03 *R. nasutus*) e 79 ninfas (15 *T. brasiliensis*, 60 *T. pseudomaculata*, 01 *P. megistus*, 01 *P. lutzi* e 02 *R. nasutus*). O índice de infecção do *T. brasiliensis*, *T. pseudomaculata*, *P. megistus*, *P. lutzi* e *R. nasutus* foram

1,78%, 2,16%, 18,18%, 50,00% e 10% respectivamente no peridomicílio (tabela 06).

Em 2010 o índice de infecção foi: *T. brasiliensis* 1,15%, *T. pseudomaculata* 1,33%, *P. megistus* 0,00%, *P. lutzi*, 10,53% e *R. nasutus* 1,85%, totalizando 107 triatomíneos positivos (37,54% do total do estudo). No intradomicílio 14 triatomíneos foram positivos, sendo 07 adultos (03 *T. brasiliensis*, 02 *T. pseudomaculata*, 01 *P. lutzi* e 01 *R. nasutus*) e 07 ninfas (01 *T. brasiliensis* e 06 *T. pseudomaculata*) (tabela 13). O índice de infecção nesse local para as espécies *T. brasiliensis*, *T. pseudomaculata*, *P. megistus*, *P. lutzi* e *R. nasutus* foram de 0,76%, 8,51%, 0,00%, 9,09% e 16,66% respectivamente. No peridomicílio 93 triatomíneos foram positivos, dos quais 34 foram adultos (10 *T. brasiliensis* e 24 *T. pseudomaculata*,) e 59 ninfas (15 *T. brasiliensis*, 43 *T. pseudomaculata*, e 01 *P. lutzi*). O índice de infecção das espécies *T. brasiliensis*, *T. pseudomaculata*, *P. megistus*, *P. lutzi* e *R. nasutus* no peridomicílio foram 1,13%, 1,19%, 0,00%, 12,50% e 0,00% respectivamente (tabela 06).

Em 2011 se observou o menor número de triatomíneos positivos. No intradomicílio foi encontrado apenas um adulto de *T. brasiliensis* e no peridomicílio uma ninfa *T. brasiliensis* e um adulto *T. pseudomaculata* positivos (tabela 06).

Tabela 06 – Total das espécies de triatomíneos positivas, segundo o local de captura e estágio evolutivo, nos municípios estudados da região sudeste do Ceará durante o período de 2009 a 2012.

Espécie	2009		2010				2011					
	Intra		Peri		Intra		Peri		Intra		Peri	
	A	N	A	N	A	N	A	N	A	N	A	N
<i>T. brasiliensis</i>	08	01	03	15	03	01	10	15	01	00	00	01
<i>T. pseudomaculata</i>	08	06	25	60	02	06	24	43	00	00	01	00
<i>P. megistus</i>	00	00	01	01	00	00	00	00	00	00	00	00
<i>P. lutzi</i>	00	00	01	01	01	00	00	01	00	00	00	00
<i>R. nasutus</i>	09	00	03	02	01	00	00	00	00	00	00	00
Total	25	07	33	79	07	07	34	59	01	00	01	01

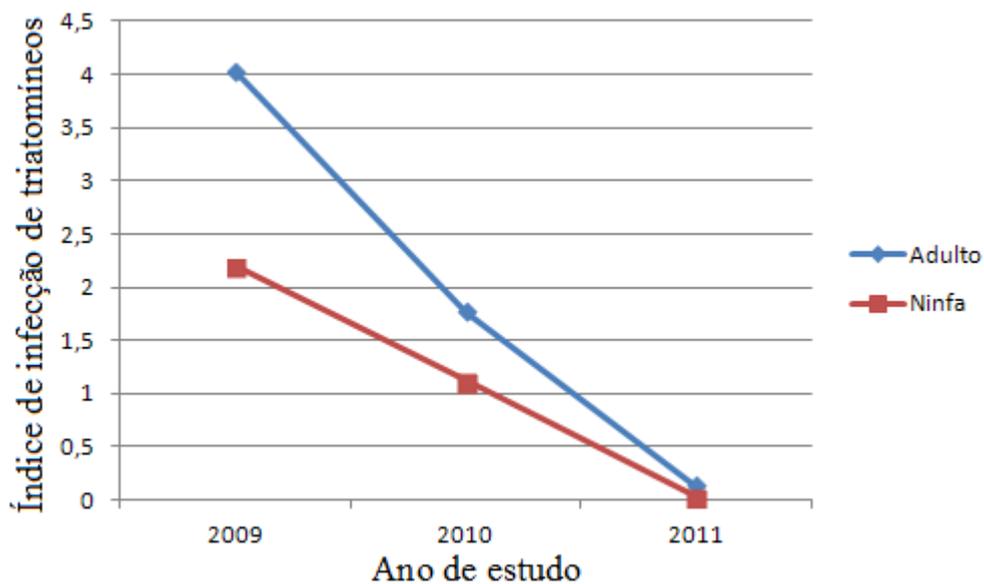
Fonte: LRELN

A – Adulto

N - Ninfa

O gráfico 02 mostra o índice de infecção em cada ano segundo a forma evolutiva dos triatomíneos (ninfas e adultos). Em 2009 o índice de infecção foi 4,02% e 2,19%, adulto e ninfa respectivamente. Em 2010 o índice de infecção foi de 1,77 % para adultos e 1,12% para ninfa. O ano de 2011 foi o ano com menor índice de infecção sendo 0,14% adulto e 0,03% ninfa.

Gráfico 02 - Índice de infecção das formas evolutivas (adulto e ninfa) de triatomíneos no período de 2009 a 2011, na região Sudeste do Ceará.



Fonte: LRELN

5 DISCUSSÃO

O inquérito regional realizado no nordeste, no período de 1975 a 1980, com um total de 15.342 exemplares de triatomíneos examinados (*T. pseudomaculta*, *T. brasiliensis*, *Triatoma infestans*, *Triatoma sordita*, *P. megistus*, *R. nasutus*), sendo o *T. pseudomaculta* representando 40,6% de todas as espécies capturadas na região. Em 1996, o Programa de Controle da Doença de Chagas capturou no Brasil 290.576 espécimes de triatomíneos, com 201.156 referentes às capturas da região nordeste representando 69,2% de todo o país. Do total de triatomíneos capturados no nordeste, o estado do Ceará apresentou maior número de capturas com 64.714, representando 32,17% do nordeste (DIAS *et al.*, 2000). Estudo realizado em Jaguaruna Ceará, no período de 2000 a 2002, mostrou altos números de capturas de triatomíneos, com 3.082 capturas de triatomíneos (SARQUIS *et al.*, 2004). Esses estudos acima referidos corroboram com o presente estudo, em que o número de triatomíneos capturados nos três anos, na região sudeste do Ceará, foi de 18.408 exemplares com índice de infecção de 1,42%, com predomínio do *T. pseudomaculta* representando 68,68% do total das espécies capturadas no período. Após 32 anos da realização do inquérito nacional e regional sobre a prevalência e distribuição de vetores entre 1975 e 1980 a região nordeste e principalmente o Ceará ainda é uma preocupação em termos de risco da transmissão da Doença de Chagas Humana (DCH).

Apesar de Limoeiro do Norte não estar entre os municípios de maior número de capturas merece destaque por apresentar o maior índice de infecção (5,00%) do estudo. Neste município observou-se redução do número de capturas de triatomíneos de 1.206, 921 e 396 nos anos de 2009, 2010 e 2011 respectivamente, o que aconteceu em estudo realizado por Vasconcelos, 2010 que observou em Limoeiro do Norte que as capturas de triatomíneos também sofreram variações nos anos de 2006, 2007 e 2008 com valores de 644, 252 e 762 respectivamente. Essa diminuição nas capturas em 2007, mostra que possivelmente houve desvios dos agentes do programa de Doença de Chagas para o Programa de Controle da Febre Amarela e Dengue (PCFAD), por ocasião de surtos da dengue. Nos anos de 2008, 2009, 2010 observou-se que o programa da doença de Chagas estava ativo, com buscas minuciosas de triatomíneos tanto no intra como no peridomicílio e com aplicação de inseticida nos domicílios, assim observado no estudo de Vasconcelos, 2010 e no atual estudo.

No presente estudo, a forma evolutiva de ninfa foi a que apresentou maior porcentagem de capturas no intra e no peridomicílio em todo o período de estudo. Em todos os anos estudados mostra número elevado de ninfas (três vezes mais) em relação a adultos.

Isso mostra domiciliação dos triatomíneos, o que é preocupante, pois leva ao aumento dos riscos da transmissão da doença de Chagas. O que corrobora com as afirmações de Coura, 2008; Coura, Viñas, 2010, que dizem que a invasão dos ecótopos silvestre por parte do homem, através de queimadas e outras alterações no ambiente natural dos triatomíneos, faz com que esses insetos, adaptem-se nos domicílios e por esta razão o *T. cruzi* circula entre os animais silvestres e domésticos e o homem. Coura e Borges-Pereira, 2012 afirmam que a adaptação de triatomíneos nas casas, pode ser a questão mais preocupante da doença de Chagas.

Em relação ao total de triatomíneos capturados no período de estudo, o *T. Pseudomaculta* foi a espécie que se destacou em todos os municípios com exceção do município de Quixeré que apresentou uma inversão com predomínio de *T. brasiliensis*. Nossos resultados diferem dos estudos apresentado por Sarquis *et al.*, realizado no período de 2000 a 2002 em Jaguaruana Ceará, que mostraram maior predominância de *T. brasiliensis* sobre *T. Pseudomaculta*, com 3.082 triatomíneos capturados, sendo 2.307 (74,85%) *T. brasiliensis* e 229 (7,43%) *T. Pseudomaculta* em que *T. brasiliensis* apresentou maior número de capturas tanto no intra como no peridomicílio. Nossos achados corroboram com os estudos de Vital que mostrou maior número de capturas de *T. pseudomaculata* nos dois anos de estudo (2005 a 2006) no município de Tauá Ceará (Vital, 2007). O mesmo foi observado no estudo realizado por Vasconcelos no período de 2006 a 2009 em Limoeiro do Norte.

O *T. brasiliensis* apresentou maior número de capturas no peridomicílio durante todo o período de estudo. A forma evolutiva com maior número de capturas foram as ninfas tanto no intra (676) como no peridomicilio (4.061). A elevada presença de ninfas dessa espécie indica que tem domiciliação dentro das casas (hábitos normais). Em estudos anteriores descrito na literatura mostraram predomínio dessa espécie no intradomicílio, no entanto em nosso estudo ocorreu diferente, o maior número de capturas ocorreu no peridomicílio, com predomínio de ninfas, o que corrobora com estudo realizado por Freitas *et al.*, 2007, no município de Farias Brito, Ceará em que o autor afirmou que *T. brasiliensis* é um dos principais vetores transmissores da doença de Chagas no Ceará colonizando tanto o intradomicílio como o peridomicílio.

Neste estudo *T. pseudomaculata* apresentou maior número de capturas no peridomicílio com um índice de infecção de 1,24%. Os resultados mostram que número total de ninfas capturadas dessa espécie foi 03 vezes maior que de adultos. O mesmo foi observado por Freitas *et al.*, 2007 e Freistas *el al*, 2005, em que observaram maior número de capturas dessa espécie no peridomicílio, e que foi encontrado maior porcentagem de sangue de aves no

conteúdo intestinal dos exemplares dessa espécie mostrando que a mesma está bem adaptada nesse local. Apesar dos altos índices de infecção, essa espécie é considerada de pouca importância na transmissão humana por ter preferência por sangue de aves (ARGOLO *et al.*, 2008). Além disso, o *T. pseudomaculta* consegue transformar apenas 10% do *T. cruzi* na forma infectante metacíclica. Por isso, essa espécie é considerada um vetor de baixa eficiência, pois o risco de transmitir a doença por esta espécie é muito baixo.

O *R. nasutus* foi a terceira espécie mais capturada no sudeste do Ceará nos quatro anos de estudo. Nossos dados mostram que essa espécie apresentou maior frequência de formas adultas no intradomicílio, sendo que o número de ninfas foi muito baixa. No peridomicílio também ocorreu maior número de adultos do que ninfas. Diante do número reduzido de capturas de ninfas dessa espécie não podemos informar possível colonização no intra ou peridomicílio. Esses dados estão de acordo com o estudo de Dias *et al.*, 2008, que afirma que o *habitat* natural do *Rhodnius* spp são as palmeiras e o microclima desempenha um importante papel no estabelecimento de um relacionamento estável entre as espécies do gênero *Rhodnius* e as palmeiras. Lima *et al.*, 2008, através de estudo realizado no período de 2001 a 2005 em Jaguarana Ceará, também afirmou que essa espécie está bem adaptação nas palmeiras, pois as capturas foram realizadas diretamente das palmeiras nas zonas rural e periurbana com um total de 829 espécimes de *R. nasutus* (números bem maiores que o presente estudo). O que reforça que *R. nasutus* está bem adaptado no seu *habitat* natural, ou seja, as palmeiras, por isso a grande quantidade de captura dessa espécie nesse local. O aparecimento dessa espécie nos domicílios ocorre possivelmente pela procura de alimentos.

O *P. megistus* é considerado um importante transmissor da doença de Chagas no nordeste do Brasil. Atualmente, a densidade populacional do *P. megistus* tem diminuído em praticamente todos os estados do nordeste e no Ceará não foi diferente como podemos observar em nosso estudo. No presente estudo foram capturados maiores números dessa espécie no peridomicílio, o que vem corroborar com as afirmação de Villela, *et al.*, 2009 que dizem que *P. megistus* é uma espécie peridomiciliar (VILLELA *et al.*, 2009) predominando principalmente no Centro, Leste e Sudeste do Brasil, porém no nordeste o número de capturas é muito baixo (SILVA *et al.*, 2006), razão pelo qual foi encontrado baixo número de capturas no sudeste do Ceará.

Segundo alguns autores, o *P. megistus* apresenta ecletismo alimentar, alimentando-se de sangue de aves, humanos, gatos e entre outros (CARCAVALLO *et al.*, 1997), sendo o sangue humano a segunda fonte alimentar (FERNANDES *et al.*, 1992; VILLELA *et al.*, 2010). Estudo realizado em Bambuí região centro-oeste de Minas Gerais, o

sangue humano foi a segunda fonte alimentar mais encontrada no conteúdo intestinal do *P. megistus* (40%) (FERNANDES *et al.*, 1992). O mesmo foi observado em outro estudo realizado no mesmo local no período de 2003 a 2007, em que o sangue de aves foi o mais detetado (70%) no *P. megistus*, seguido do sangue humano (22,5%) (VILLELA *et al.*, 2010). Além disso, têm capacidade de transformar cerca de 60 a 70% do *T. cruzi* na forma infectante para humanos e outros vertebrados (COURA; PEREIRA, 2012). Perlowagora-Szunlewicz, 1998 afirma que a metaciclogênese, é um dos fatores mais importantes na transmissão dessa enfermidade. O risco/perigo que cada espécie apresenta na transmissão da doença depende dos fatores tais como índice de infestação domiciliar ou peridomiciliar, índice de infecção e principalmente da metaciclogênese. Os municípios com maior número de capturas dessa espécie foram Quixeré (14), Limoeiro do Norte (08) e Jaguaribe (05), mesmo que esses números sejam baixos, essa espécie pode apresentar risco em transmitir a doença de chagas, levando em consideração todos os fatores citados acima.

Panstrongylus lutzii é considerada uma das mais importantes espécies dentre as secundárias na manutenção da doença de Chagas, pois, apresenta altas taxas de infecção natural e grande capacidade de invasão das residências através do voo. Neste estudo o *P. lutzii* encontra-se na quarta posição em relação ao número de triatomíneos capturados em todo o período de estudo. Essa espécie predominou no intradomicílio na forma de adultos e no peridomicílio na forma de ninfas. Apesar da predominância de ninfas no peridomicílio não se pode afirmar domiciliação dessa espécie, já que as capturas foram baixas nos municípios. Apesar do baixo número de capturas é possível que apresente risco de transmissão para a população em estudo, por apresentar um fator relevante para transmissão da doença de Chagas humana que é o ecletismo alimentar (CARCAVALLO *et al.*, 1997; CARANHA *et al.*, 2006).

Em 2009, a espécie *R. nasutus*, apresentou maior índice de infecção, entretanto apresentou número de captura muito baixo. Estudo realizado por Vasconcelos, em 2010, em Limoeiro do Norte – CE no período de 2006 a 2009 mostrou que o *R. nasutus* apresentou maior índice de infecção (19,40%) em todo o período de estudo. Outro trabalho realizado por Lima *et al.*, (2008) em Jaguaruana – CE no período de 2001 a 2005 apresentou alto índice de infecção (23,33%) para o *R. nasutus* com 94 espécimes positivos. Esses achados reforçam os nossos resultados que revelou o maior índice de infecção dessa espécie em todo o período do estudo.

T. brasiliensis apresentou índice de infecção relativamente baixo no presente estudo, diferentemente de estudo realizado por Sarquis *et al.*, (2004), que mostraram que *T.*

brasiliensis apresentou índice de infecção de 15,00%, bastante elevado em comparação com os nossos achados. Em estudos anteriores essa espécie sempre foi a primeira em número de capturas e em índice de infecção mostrando sua importância na transmissão da doença de Chagas no nordeste e principalmente no Ceará (SILVEIRA, 2011; GÁRCIA *et al.*, 2005).

Os dados encontrados no presente estudo revelam que a forma adulta de triatomíneos apresentou maior índice de infecção, porém as ninfas apresentaram maior número de capturas representando 03 vezes o número de adultos. Esse número elevado de ninfas indica que os triatomíneos apresentam comportamento de domiciliação (adaptação). Os triatomíneos adultos por possuírem maior capacidade de locomoção (asas) e capacidade maior de se alimentarem do que as ninfas pode justificar o índice de infecção encontrado nos adultos. A presença de ninfas infectadas indica que as mesmas realizaram hematofagia. É importante ressaltar que as fêmeas de triatomíneos infectadas por *T. cruzi* eliminam ovos livres do parasito (NEVES, 2011). Os triatomíneos que se encontram em ecótopo estável (boas condições de temperatura, e presença de alimento), são capazes de realizar hematofagia e se reproduzirem, logo nestas condições o número de ninfas é bem maior do que de adultos (DIOTAIUTI, 2005).

O triatomíneo é um inseto de comportamento instável que sofre variações constantemente. Essas variações são quanto ao número e local de capturas e formas evolutivas. Os triatomíneos mudam de comportamento também em relação aos períodos chuvosos e da seca. A elevação da temperatura estimula o voo desses insetos (no caso dos adultos) facilitando a dispersão dos mesmos, por isso em baixas temperaturas, ficam menos ativos (SIQUEIRA-BATISTA, 2007).

6. CONCLUSÕES

- Os municípios da região sudeste do Ceará apresentaram altos índices de infestação por triatomíneos nos três anos de estudo.
- O município de Tabuleiro do Norte foi o mais infestado por triatomíneos, seguido de Êrere.
- Dos municípios da região estudada, Limoeiro do Norte apresentou maior índice de infecção em todo o estudo, com maior índice em 2009.
- O *Triatoma pseudomaculata* predominou em quase todos os municípios da região estudada, com a exceção do município de Quixeré que predominou *Triatoma brasiliensis*.
- A forma evolutiva de ninfas de triatomíneos predominou em todo o período de estudo, sendo três vezes mais que adultos.
- O *Triatoma brasiliensis* predominou no intradomicílio na forma de ninfa nos quatro anos de estudo.
- No peridomicílio predominou o *Triatoma pseudomaculata* na forma de ninfa nos quatro anos de estudo.
- *Triatoma pseudomaculata* apresentou maior número de exemplares positivos durante todo o estudo, no entanto foi *Rhodnius nasutus* que apresentou maior índice de infecção no período de estudo.
- Os triatomíneos na forma adulta apresentaram maior índice de infecção que as ninfas.
- Esse estudo revela que o *Triatoma brasiliensis* não foi a primeira espécie em número de capturas e em índice de infecção.

RECOMENDAÇÕES

Os resultados de infestação e índice de infecção encontrados nesses municípios mostram que a realidade da doença de Chagas ainda é uma preocupação no estado do Ceará. Um aspecto positivo foi que os municípios que apresentaram maiores taxas de infestação, não são aqueles que apresentaram maiores índices de infecção.

Muitos trabalhos mostram que *Triatoma brasiliensis* é o principal vetor transmissor da doença de Chagas no Ceará por ser sempre o mais capturado e o que apresenta maiores índices de infecção, porém no presente estudo foi o segundo em número de capturas e o de menor índice de infecção. Apesar de possuírem hábitos intradomiciliares ele apresentou maiores números de capturas no peridomicílio. Podemos inferir que essa inversão de comportamento revelada em nosso estudo pode trazer consequências positivas para os municípios em estudo.

Diante de todas as observações e restrições encontradas nesse estudo, pode-se dizer que esses municípios necessitam de intensificação no PCDCh, e que ações educativas à população trariam inovações tanto no programa como nas estruturas físicas dos domicílios, o que ajudaria no afastamento desses vetores que transmitem a Doença de Chagas.

Os achados desse estudo, podem oferecer contribuições ao PCDCh nesses municípios, sendo que as autoridades locais podem utilizar esses dados para possíveis planejamentos de ações e medidas de controle da doença nesses municípios.

REFERÊNCIAS

- ARGOLO, A.M.; FELIX, M., PACHECO, R.; COSTA, J. Doença de Chagas e seus principais vetores no Brasil. Rio de Janeiro: Imperial Novo Milênio. **Principais vetores de *Trypanosoma Cruzi* no Brasil (com ênfase para o complexo *T. brasiliensis*)** (Capítulo VII); p. 41 – 53, 2008.
- ALENCAR, J.E.; SANTOS, A.R.; BEZERRA, O.F.; SARAIVA, T.M. Distribuição geográfica dos principais vetores de endemias no Estado do Ceará. – I – Triatomíneos. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, v 10: p 261-284, 1976
- ALENCAR, J.E. História natural da doença de Chagas no Estado do Ceará. **Universidade Federal do Ceará, Fortaleza**, 341p, 1987.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Superintendência de Campanhas de Saúde Pública (SUCAM)**. Doença de Chagas: clínica e terapêutica. Brasília, 2005.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Consenso Brasileiro em Doença de Chagas. **Rev Soc Bras Med Trop**; 38 (supl 3):1-29, 2005.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia de Vigilância epidemiológica 7º edição**, caderno 10, pg 01-17, 2010.
- BERN, C. Antitrypanosomal Therapy for Chronic Chagas Disease. **The New England Journal Medicine**; v. 364, p. 2527- 2534, 2011.
- CAMANDAROBA, E.L.P.; PINHEIRO-LIMA, C.M.; ANDRADE, S.G. Oral transmission of Chagas disease: importance of *Trypanosoma cruzi* biotome in the intragastric experimental infection. **Rev. Inst. Med. trop.** São Paulo, v. 44, n.2, Apr. 2002.
- CANÇADO, J.R. Long term evaluation of etiological treatment of Chagas disease with benznidazole. **Rev. Inst. Med. Trop.** São Paulo; 44:29-37, 2002.
- CARANHA, L.; LOROSA, E.S.; ROCHA, D. DA S.; JURBERG, J. E.; GALVÃO, C. Estudo das fontes alimentares de *Panstrongylus lutzi* (Neiva & Pinto, 1923) (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) no Estado do Ceará. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, Uberaba, v. 39, n. 4, Aug. 2006
- CARCAVALLO, R.U.; RODRIGUEZ, M.E.F.; SALVATELLA, R.; CASAS, S.I.C.; SHERLOCK, I.S.; GALVÃO, C. Hábitos e fauna relacionada. In: CARCAVALLO, R.U.; GIRÓN, G.I.; JUBERG, J.; LENT, H.; organizadores. **Atlas dos vetores da doença de Chagas nas Américas**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz; p. 561-600, 1997.
- CARCAVALLO, R.U.; RODRÍGUEZ, M.E.F.; SALVATELLA, R.S.I. Curto de Casas, SHERLOCK, I.S.; GALVÃO, C.; ROCHA, D.S.; GIRÓN, I.G., arocha mao, MARTINEZ, A.; ROSA, J.A. DA; CANALE, D.M.; FARR, T.H.; BARATA, J.M.S. Habitats and related fauna. In: CARCAVALLO, U.R.; GIRÓN, I.G.; JURBERG, J.; LENT, H. (eds). **Atlas dos vetores da doença de Chagas nas Américas: Vol. II**. Editora Fiocruz, Rio de Janeiro, Brazil, 561-600, 1999.

CARCAVALLO, R.U.; CURTO DE CASAS, S.I.; SHERLOCK I.A.; GALÍNDEZ-GIRÓN, I.; JURBERG, J.; GALVÃO, C.; MENA SEGURA, C.A. Geographical distribution and altitudinal dispersion. In: CARCAVALLO, R.; GALÍNDEZ-GIRÓN, I.; JURBERG, J.; LENT, H.; (orgs) **Atlas of Chagas Disease Vectors in the Americas**, Vol. III, Editora da Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, p. 747-792, 1999.

CARLIER, Y.; DIAS, J.C.P.; LUQUETTI, A.O.; HONTEBEYRIE, M.; TORRICO, F.; TRUYENS, C. Trypanosomiase americaine ou maladie de Chagas. **Enciclop Med-Chirurgic**, v.8, p.505-520, 2002.

CAVALCANTI, L. P. G.; ROLIM, D. B.; PIRES NETO, R. J.; VILAR, D. C. L. F.; NOGUEIRA, J. O. L.; POMPEU, M. M. L.; TEIXEIRA, M. J.; SOUSA, A. Q. Microepidemia de doença de Chagas aguda por transmissão oral no Ceará. **Cad. Saúde Colet.**, v.17, n.4, p. 911-921, 2009.

Ciclo de transmissão do *Trypanosoma cruzi* (simplificado). Infográfico: Venício Ribeiro, ICICT/Fiocruz. <<http://miriamsalles.info/wp/wp-content/uploads/ciclotrypanosomacruzi.jpg>> acesso em 01 de fevereiro de 2012.

CONSENSO BRASILEIRO EM DOENÇA DE CHAGAS. Secretaria de vigilância em saúde do ministério da saúde. v. 38, supl. III, 2005. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.** Secretaria de vigilância em saúde do Ministério da Saúde

COSTA, J.; ALMEIDA, C.E.; DOTSON, E.M.; LINS, A.; VINHAES, M.; SILVEIRA, A.C.; BEARD, C.B. The epidemiologic importance of *Triatoma brasiliensis* as a Chagas disease vector in Brazil: a revision of domiciliary captures during 1993-1999. **Mem Inst Oswaldo Cruz** 98: 443-449, 2003.

COURA, J.R. Doença de Chagas. In: COURA, J.R. (ed), **Síntese das doenças infecciosas e parasitárias**, Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, p. 12-18, 2008.

COURA, J.R.; DIAS, J.C.P. Epidemiology, control and surveillance of Chagas disease: 100 years after its discovery. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, 2009.

COURA, J.R.; VIÑAS, P.A. Chagas disease: a new worldwide challenge. **Nature**; 465: S6-S7, 2010.

COURA, J.R.; BORGES-PEREIRA, J. Chagas disease: What is known and what should be improved: a systemic review. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, Uberaba, v. 45, n. 3, June 2012.

CROCCO, L.; RODRÍGUEZ, C.; CATALÁ, S.; NATTERO, J. Enfermedad de Chagas en Argentina: herramientas para que los escolares vigilen y determinen la presencia de factores de riesgo en sus viviendas. **Cad Saúde Pública**; 21:646-51, 2005.

DIAS, J.C.P.; SCHOFIELD, C.J. Controle da transmissão transfusional da doença de Chagas na iniciativa do Cone Sul. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, v. 31, p. 373-383, 1998.

DIAS, J.C.P.; MACHADO, E.M.M.; FERNANDES, A.L.; VINHAES, M.C. Esboço geral e perspectivas da doença de Chagas no Nordeste do Brasil. **Cad. Saúde Pública**; 16:13-34, 2000.

DIAS, J.C.P. Vigilância epidemiológica em doença de Chagas. **Cad. Saúde Pública**, v. 16, p. 43-59, 2000.

DIAS, J.C.P. Participação, descentralização e controle de endemias no Brasil. In: BARATA, R.B.; BRICEÑO-LEÓN, R.; organizadores. **Doenças endêmicas: abordagens sociais, culturais e comportamentais**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz; p.269-97, 2000.

DIAS, J.C.; SILVEIRA, A.C.; SCHOFIELD, C.J. The impact of Chagas disease control in Latin America: a review. **Mem Inst Oswaldo Cruz**. 97: 603-612, 2002.

DIAS, J.C.P.; MACEDO, V.O. Doença de Chagas. In COURA, J.R.; (ed), **Dinâmica das doenças infecciosas e parasitárias**, Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, p. 557-593, 2005.

DIAS, F.B.S.; BEZERRA, C.M.; MACHADO, E.M.M.; CASANOVA, C.; DIOTAIUTI, L. Ecological aspects of *Rhodnius nasutus* Stål, 1859 (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) in palms of the Chapada do Araripe in Ceará, Brazil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 103, n. 8, p. 824-830, Dec. 2008.

DIAS, F.B.S.; QUARTIER, M.; ROMANÃ, C.A.; DIOTAIUTI, L.; HARRY, M. *Tamandua tetradactyla* Linnaeus, 1758 (Myrmecophagidae) and *Rhodnius robustus* Larrousse, 1927 (Triatominae) infection focus by *Trypanosoma rangeli* Tejera, 1920 (Trypanosomatidae) in *Attalea phalerata* Mart. ex Spreng (Arecaceae) palm tree in the Brazilian Amazon. **Elsevier, Infection, Genetics and Evolution**, p. 1278 - 1281, 2010.

DIOTAIUTI, L.; FARIA FILHO, O.F.; CARNEIRO, F.C.F.; DIAS, J.C.; PIRES, H.H.R.; SCHOFIELD, C.J. Aspecto operacionais do controle do *Triatoma brasiliensis*. **Cad Saúde Pública**, v. 16, n. 2, p. 61-67, 2000.

DIOTAIUTI, L., 2005. Doença de chagas – ecologia. Ministério da Saúde. Fundação Oswaldo Cruz . <<http://www.fiocruz.br/chagas/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=83>> acesso em 01 de fevereiro de 2013.

Doença de Chagas: disponível em: < <http://www.misodor.com/CHAGAS.php>> acesso em 20 de Julho de 2012.

FERNANDES, A.J.; CHIARI, E.; CASANOVA, C.; DIAS, J.C.P.; ROMANHÃ, A.J. The threat of reintroduction of natural transmission of Chagas disease in Bambuí, Minas Gerais State, Brazil, due to *Panstrongylus megistus*. **Mem Inst Oswaldo Cruz**; 87: 285 - 289, 1992.

FERREIRA, I.L.M.; SILVA, T.P.T. Eliminação da transmissão da doença de Chagas pelo *Triatoma infestans* no Brasil: um fato histórico. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, Uberaba, v. 39, n. 5, Oct. 2006.

FREITAS, S.P.C.; LOROSA, E.S.; RODRIGUES, D.C.S.; FREITAS, A.L.C.; GONÇALVES, T.C.M. Fontes alimentares de *Triatoma pseudomaculata* no estado do Ceará, Brasil. **Rev Saúde Pública**. 39: 27-32, 2005.

FREITAS, A.L.C.C.; FREITAS, S.P.; GONÇALVES, T.C.M.; NETO, A.S.L. Vigilância Entomológica dos Vetores da Doença de Chagas no Município de Farias Brito, estado do

Ceará – Brasil. **Cad. Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p.231- 240, 2007.

Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), Ministério da Saúde. Disponível em:

<<http://www.fiocruz.br/chagas/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?tpl=home>> Acesso em 27 de julho de 2012.

GALVÃO, C.; CARCAVALLO, R.; ROCHA, D.S.; JURBERG, J. A checklist of the current valid species of the subfamily Triatominae Jeannel, 1919 (Hemiptera: Reduviidae) and their geographical distribution, with nomenclatural and taxonomic notes. **Zootaxa** 202: 1-36, 2003.

GARCIA, M.H.H.M.; SOUZA, L.; SOUZA, R.C.M.; PAULA, A.S.; BORGES, E.C.; BARBOSA, S.E.; SCHOFFIELD, C.J.; DIOTAIUTI, L. Occurrence and variability of *Panstrongylus lutzii* in the State of Ceará, Brazil. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, Uberaba, v. 38, n. 5, Oct. 2005.

Governo do Estado do Ceará, disponível em: <<http://www.ceara.gov.br>> acesso em 15 de agosto de 2012.

GURGEL-GONÇALVES, R.; DUARTE, M.A.; RAMALHO, E.D.; PALMA, A.R.T.; ROMAÑA, C.A.; CUBA-CUBA, C.A. Spatial distribution of Triatominae populations (Hemiptera: Reduviidae) in *Mauritia flexuosa* palm trees in Federal District of Brazil. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.** 37: 241-247, 2004.

GURGEL-GONÇALVES, R.; GALVÃO, C.; MENDONÇA, J.; NETO, E.M.C. **Guia de triatomíneos da Bahia**. Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS. 112p. 2012. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/ioc/media/guia_triatomineos_bahia.pdf> Acesso em 11 de março de 2013.

JURBERG, J.; GALVÃO, C.; NOIREAU, F.; CARCAVALLO, R.U.; ROCHA, D.S.; LENT, H. Uma Iconografia dos Triatomíneos (Hemiptera: Reduviidae). **Entomol. Vect.**; 11(3): 454-94, 2004.

LE LOUP, G.; PIALOUX, G.; LESCURE, F. X. Update in treatment of Chagas disease **Curr. Opinion in Infec. Diseases**, v.24, p.428–434, 2011.

LIMA, M.M.; COUTINHO, C.F.S.; GOMES, T.F.; OLIVEIRA, T.G.; DUARTE, R.; BORGES-PEREIRA, J.; BÓIA, M.N.; SARQUIS, O. Risk Presented by *Copernicia prunifera* Palm Trees in the *Rhodnius nasutus*. **Am. J. Trop. Med. Hyg.**, 79(5), 2008, pp. 750–754, 2008.

MARIN-NETO, J. A.; RASSI JR, A.; AVEZUM JR, A.; MATTOS, A.C.; RASSI, A.; MORILLO, C.A.; SOSA-ESTANI, S.; YUSUF, S. The BENEFIT trial: testing the hypothesis that trypanocidal therapy is beneficial for patients with chronic Chagas heart disease. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, v.104, Supl. 1, p.319–324, 2009.

MASSAD, E. The elimination of Chagas disease from Brazil. **Epidemiol. Infect.**; 136: 1153-1164, 2008.

MENEZES, C.; COSTA, G. C.; GOLLOB, K. J.; DUTRA, W. O. Clinical aspects of Chagas disease and implications for novel Therapies. **Drug Dev. Res.**, v. 72, n.6, p. 471–479, 2011.

MONCAYO, A. Chagas disease: current epidemiological trends after the interruption of vectorial and transfusional transmission in the Southern Cone countries. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 98, n. 5, July 2003.

MONCAYO, A. Carlos Chagas: Biographical sketch. **Acta. Trop.**; 115: 1-4, 2010.

NAKAMURA, A.; RUBIÃO, E. C. N., SIQUEIRA-BATISTA, R. (Orgs) (2007). Principais espécies de triatomíneos implicados na transmissão da moléstia de Chagas In: SIQUEIRA-BATISTA, R.; GOMES, A. P.; CORRÊA, A. D.; GELLER, Moléstia de Chagas. 2. ed. Rio de Janeiro: Ed. Rubio. 248p.

NEVES, David Pereira. **Parasitologia humana**. 11. ed. São Paulo: Atheneu, 2012. 498 p.

NOIREAU, F.; CORTEZ, M.G.R.; MONTEIRO, F.; JANSEN, A.M.; TORRICO, F. Can wild *Triatoma infestans* foci in Bolivia jeopardize Chagas disease control efforts? **Trends. Parasitol.**; v. 21: p. 7-10, 2005.

O Estadão, 04 de outubro de 2011. PARALISADA fabricação de droga para Chagas. Disponível em: <<http://www.estadao.com.br/noticias/vidae.paralisada-fabricacao-de-droga-para-chagas,781280,0.htm> [estadao.com.br/saude](http://www.estadao.com.br/saude)>. Acesso em 27 de dezembro de 2011.

OLIVEIRA FILHO, A.M.; MELO, M.T.V.; SANTOS, C.E.; FARIA FILHO, O.F.; CARNEIRO, F.C.F.; OLIVEIRA-LIMA, J.W. Tratamento focais e totais com inseticida de ação residual para o controle de *Triatoma brasiliensis* e *Triatoma pseudomaculata* no Nordeste brasileiro. **Cad. Saúde Pública**; 16 Suppl 2:105-11, 2000.

OPAS (**Organização Pan-Americana de Saúde**). Doença de Chagas. Guia para vigilância, prevenção, controle e manejo clínico da doença de Chagas aguda transmitida por alimentos, 2009.

G1Bom dia Brasil, 26 de outubro de 2011. PA: Especialistas associam surto de mal de Chagas ao consumo de açaí. Disponível em: <<http://g1.globo.com/bom-dia-brasil/noticia/2011/10/pa-especialistas-associam-surtode-mal-de-chagas-ao-consumo-de-acai.html>> Acesso em 04 de janeiro de 2012.

PERLOWAGORA-SZUNLEWICZ, A.; MULLER, C.A.; MOREIRA, C.J.C. Studies in search of a suitable experimental insect model for xenodiagnosis of host with Chagas disease. III - On the observation of vector species and parasitic strain in the reaction of bugs to infection by *Trypanosoma cruzi*. **Rev. Saúde Pública**; v 24: p 390-400, 1998.

PIRES, H.H.R.; BORGES, E.C.; ANDRADE, R.E.; LOROSA, E.S.; DIOTAIUTI, L. Peridomestic infestation with *Triatoma sordida* Stal, 1859 in the county of Serra do Ramalho, Bahia, Brazil. **Mem Inst Oswaldo Cruz**; v. 94, p. 147-149, 1999.

PONTES, V.M.O. DE; JÚNIOR, A.S. DE S.; CRUZ, F.M.T. DA; COELHO, H.L.L.; DIAS, A.T.N.; COELHO, I.C.B.; OLIVEIRA, M. DE F. Reações adversas em pacientes com doença de Chagas tratados com benzonidazol, no Estado do Ceará. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, Uberaba, v. 43, n. 2, Apr. 2010.

REY, Luís. **Parasitologia**. 4. Ed. Guanabara Koogan, 2008. 888 p.

SARQUIS, O; BORGES-PEREIRA, J.; CORD, J.R.M.; GOMES, T.F.; CABELLO, P.H.; LIMA, M.M. Epidemiology of Chagas disease in Jaguaruana, Ceará, Brazil. I. Presence of triatomines and index of *Trypanosoma cruzi* infection in four localities of a rural area. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 99, n. 3, May 2004.

SECRETARIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE – SNVS. 2005. Consenso Brasileiro em Doença de Chagas. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.** 38 (Suplemento III 2005).

SCHAPACHNIK, E.; RIERA, A.R.; DUBNER, S.; FILHO, C.F.; UCHIDA, A.H.; FERREIRA, C. Dr. Carlos Justiniano Ribeiro das Chagas (1879-1934): A giant of the Third World. **Cardiol. J.**; 16: 592-3, 2009.

SCHMUNIS, G. A. Tripanossomíase americana: seu impacto nas Américas e perspectivas de eliminação. In: DIAS, J. C. P.; COURA, J. R. (Ed.). Clínica e terapêutica da doença de Chagas: uma abordagem prática para o clínico geral. **Rio de Janeiro: FIOCRUZ**, p. 11-28, 1997.

SCHMUNIS, G. A. Epidemiology of Chagas disease in non-endemic countries: the role of international migration. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, v.102, p.75–85, 2007.

SCHMUNIS, G. A.; YADON, Z. E. Chagas' disease: a Latin American health problem becoming a world health problem. **Acta Trop.**, v.115, p.14–21, 2010.

SILVA, E. O. R. da; RODRIGUES, V. L. C. C. Manual de normas sobre organização e funcionamento de laboratórios de diagnóstico da doença de Chagas. **Ministério da Saúde**, Brasília. 127p.1980.

SILVA, R.A.; BONIFÁCIO, P.R.; WANDERLEY, D.M.V. Doença de Chagas no Estado de São Paulo: comparação entre pesquisa ativa de triatomíneos em domicílios e notificação de sua presença pela população em área de vigilância entomológica. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**; 32:653-9, 1999.

SILVA, R.A.; WANDERLEY, D.M.V.; DOMINGOS, M.F.; YASUMARO, S.; SCANDAR, S.A.S.; PAULIQUÉVISJÚNIOR, C. Doença de Chagas: notificação de triatomíneos no Estado de São Paulo na década de 1990. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**; 39: 488-494, 2006.

SILVEIRA, A. C. Altas taxas de infecção natural em *Panstrongylus lutzi* Neiva & Pinto, 1923. In: **XI Reunião Anual de Pesquisa Básica em Doença de Chagas, Programa e Resumos**, p. 176, Caxambu: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, 1984.

SILVEIRA, A. C., 1999. Profilaxia. In: *Trypanosoma cruzi* e Doença de Chagas (Z. Brener, Z. A. Andrade & M. Barral Netto, org.), pp. 75-87, Rio de Janeiro: **Guanabara Koogan Editora**.

SILVEIRA, A. E. Situação do controle da transmissão vetorial da doença de Chagas nas Américas. **Cad. Saúde Pública**. Rio de Janeiro 16(sup. 2): 35 – 42, 2000.

SILVEIRA, A.C. 2002. Controle da doença de Chagas nos países do Cone Sul da América. História de uma iniciativa internacional. 1991/2001. In: Ed. **Organização Pan-Americana da Saúde** (PAHO) 86: 15-43.

- SILVEIRA, A.C. O manejo da doença de Chagas como problema de saúde pública. In: SILVEIRA, A.C.; editor. La enfermedad de Chagas a la puerta de los 100 años del conocimiento de una endemia americana ancestral. Buenos Aires: OPS, Mundo Sano; p.119-128, 2007.
- SILVEIRA, A.C. O Inquérito triatomínico (1975-1983). **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, Uberaba, 2011.
- SIQUEIRA-BATISTA, R.; RUBIÃO, E. C. N.; COTTA, R. M. M.; PISSINATTI, A.; SORANZ, L. F. S. da P. 2007b. Epidemiologia e ecologia. In: SQUEIRA-BATISTA, R.; GOMES, A. P.; CORRÊA, A. D.; GELLER, M. **Moléstia de Chagas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Ed. Rubio. 248p.
- SOUZA, L.C.; FROTA, F.C.C.; SOUZA, J.A.; ZUZA, C.A.S.; LIMA, J.W.O. Descrição de um foco urbano de *Triatoma pseudomaculata* (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) na cidade de Sobral, norte do Ceará. Resultados preliminares. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.** 32:84-85, 1999.
- SOUZA, R.C.M.; SOARES, A.C.; ALVES, L.C.; LOROSA, E.S.; PEREIRA, M.H.; DIOTAIUTI, L. Feeding behaviour of *Triatoma vitticeps* (Reduviidae: Triatominae) in the state of Minas Gerais, Brazil **Mem Inst Oswaldo Cruz**; v. 106, p. 16-22, 2011.
- STREIGER, M.L.; DEL BARCO, M.L.; FABBRO, D.L.; ARIAS, E.D.; AMICONE, N.A. Estudo longitudinal e quimioterapia específica em crianças, com doença de Chagas crônica, residentes em área de baixa endemicidade da República Argentina. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.** v. 37, p.365-375, 2004.
- TARTAROTTI, E; AZEVEDO-OLIVEIRA, M.T.V.; CERON, C.R. Problemática vetorial da Doença de Chagas Vectorial problematic of the Chagas disease. **Arq. Ciênc. Saúde**, v. 11, n. 1, p. 44-47, 2004.
- VASCONCELOS, A. S. O. de B. **Prevalência de triatomíneos transmissores da doença de Chagas na zona rural do município de Limoeiro do Norte – CE, no período de 2006 a 2009**. 2010. 62 f. Monografia (Graduação em Farmácia) – Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem, Universidade Federal do Ceará, 2010.
- VILLELA, M.M; PIMENTA D.N.; LAMOUNIER, P.A.; DIAS, J.C.P. Avaliação de conhecimentos e práticas que adultos e crianças têm acerca da doença de Chagas e seus vetores em região endêmica de Minas Gerais, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 8, ago. 2009.
- VILLELA, M.M; **Vigilância entomológica da doença de Chagas na região centro-oeste de Minas Gerais, Brasil**. 2009. Tese de Doutorado. Centro de Pesquisas René Rachou/ Fundação Oswaldo Cruz, Belo Horizonte, MG; 2009.
- VILLELA, M.M; RODRIGUES, V.L.C.C; CASANOVA, C; DIAS, J.C.P. Análise da fonte alimentar de *Panstrongylus megistus* (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) e sua atual importância como vetor do *Trypanosoma cruzi*, no Estado de Minas Gerais. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, Uberaba, v. 43, n. 2, Apr. 2010.

VINHAES, M. C.; DIAS, J. C. P. Doenças de Chagas no Brasil. **Cad. Saúde Pública**. v.16 (2), p. 7-12, 2000.

VITAL, A. A. **Incidência de triatomíneos transmissores da doença de Chagas na zona rural do município de Tauá – Ceará**. 2007. 47 f. Monografia (Especialização em Análises Clínicas) – Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem, Universidade Federal do Ceará, 2007.

World Health Organization. Control of Chagas disease. Second report of the Who Expert Committee. Technical Report Series No. 905, Geneva, 96 pp, 2002.

World Health Organization. Chagas disease: control and elimination. Report of the Secretariat 2008; EB124/17.

World Health Organization. Chagas disease information. The UNICEF-UNDP Programme on TDR. <<http://www.who.int/tdr/diseases/chagas>> acessado em 03/Junho/2011.

APÊNDICE C – Tabela do total das espécies de triatomíneos examinadas no intradomicílio, nos municípios estudados na região sudeste do Ceará, durante o período de 2009 a 2011.

Espécies	2009			2010			2011			Total
	A	N	T	A	N	T	A	N	T	
<i>T. brasiliensis</i>	66	126	192	207	253	460	99	185	284	936
<i>T. pseudomaculta</i>	55	74	129	34	57	91	28	60	88	308
<i>P. megistus</i>	01	00	01	02	00	02	01	00	01	04
<i>P. lutzi</i>	07	00	07	10	01	11	02	03	05	23
<i>R. nasutus</i>	17	04	21	06	00	06	03	00	03	30
Total	146	204	350	258	312	570	133	248	381	1.301
	A – Adulto			N – Ninfa			T - Total			

APÊNDICE D – Tabela do total das espécies de triatomíneos examinadas no peridomicílio, nos municípios estudados na região sudeste do Ceará, durante o período de 2009 a 2011.

Espécies	2009			2010			2011			Total
	A	N	T	A	N	T	A	N	T	
<i>T. brasiliensis</i>	150	864	1.014	501	1.561	2.062	396	947	1.343	4.419
<i>T. pseudomaculta</i>	1.166	2.771	3.937	1.516	4.013	5.529	909	1.670	2.579	12.045
<i>P. megistus</i>	03	08	11	03	00	03	08	01	09	23
<i>P. lutzi</i>	02	02	04	02	06	08	02	05	07	19
<i>R. nasutus</i>	21	29	50	34	14	48	04	01	05	103
Total	1.342	3.674	5.016	2.056	5.648	7.650	1.319	2.624	3.943	16.609
Fonte: Própria	A – Adulto			N – Ninfa			T – Total			

APÊNDICE E – Tabela da distribuição das espécies de triatomíneos positivas no intradomicílio, segundo o estágio evolutivos, nos municípios região sudeste do Ceará no período de 2009 a 2011.

Municípios/ Espécie	2009			2010			2011			Total
	A	N	T	A	N	T	A	N	T	
Alto Santo										
<i>T. brasiliensis</i>	00	00	00	00	00	00	01	00	01	01
<i>T. pseudomaculata</i>	00	04	04	00	00	00	00	00	00	04
<i>R. nasutus</i>	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Ererê										
<i>T. brasiliensis</i>	00	01	01	00	00	00	00	00	00	01
<i>T. pseudomaculata</i>	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
<i>P. megistus</i>	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Iracema										
<i>T. brasiliensis</i>	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
<i>T. pseudomaculata</i>	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
<i>P. megistus</i>	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Jaguaribara										
<i>T. brasiliensis</i>	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
<i>T. pseudomaculata</i>	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Jaguarbire										
<i>T. brasiliensis</i>	00	00	00	02	00	02	00	00	00	02
<i>T. pseudomaculata</i>	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
<i>P. lutzi</i>	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
<i>R. nasutus</i>	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Limoeiro do Norte										
<i>T. brasiliensis</i>	01	00	01	00	00	00	00	00	00	01
<i>T. pseudomaculata</i>	07	01	08	01	01	02	00	00	00	10
<i>P. megistus</i>	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
<i>P. lutzi</i>	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
<i>R. nasutus</i>	09	00	09	00	00	00	00	00	00	09

(continua)

(conclusão)

APÊNDICE E – Tabela da distribuição das espécies de triatomíneos positivas no intradomicílio, segundo o estágio evolutivos, nos municípios região sudeste do Ceará no período de 2009 a 2011.

Municípios/ Espécies	2009			2010			2011			Total
	A	N	T	A	N	T	A	N	T	
Pereiro										
<i>T. brasiliensis</i>	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
<i>T. pseudomaculata</i>	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
<i>P. lutzi</i>	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Potiretama										
<i>T. brasiliensis</i>	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
<i>T. pseudomaculata</i>	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Quixeré										
<i>T. brasiliensis</i>	01	00	01	00	01	01	00	00	00	02
<i>T. pseudomaculata</i>	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
<i>P. megistus</i>	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
<i>P. lutzi</i>	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
<i>R. nasutus</i>	00	00	00	01	00	01	00	00	00	01
São João do Jaguaribe										
<i>T. brasiliensis</i>	02	00	02	01	00	01	00	00	00	03
<i>T. pseudomaculata</i>	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
<i>P. lutzi</i>	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
<i>R. nasutus</i>	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Tabuleiro do Norte										
<i>T. brasiliensis</i>	04	00	04	00	00	00	00	00	00	04
<i>T. pseudomaculata</i>	01	01	02	01	05	06	00	00	00	08
<i>P. lutzi</i>	00	00	00	00	00	01	00	00	00	01
<i>R. nasutus</i>	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
A – Adulto	N – Ninfa			T - Total						

APÊNDICE F – Tabela da distribuição das espécies de triatomíneos positivas no peridomicílio, segundo o estágio evolutivo, nos municípios da região sudeste do Ceará no período de 2009 a 2011.

Municípios/ Espécie	2009			2010			2011			Total
	A	N	T	A	N	T	A	N	T	
Alto Santo										
<i>T. brasiliensis</i>	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
<i>T. pseudomaculata</i>	02	01	03	00	00	00	00	00	00	03
<i>P. lutzii</i>	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
<i>R. nasutus</i>	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Ererê										
<i>T. brasiliensis</i>	00	01	01	00	00	00	00	00	00	01
<i>T. pseudomaculata</i>	05	02	07	01	00	01	00	00	00	08
<i>R. nasutus</i>	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Iracema										
<i>T. brasiliensis</i>	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
<i>T. pseudomaculata</i>	01	00	01	00	01	01	00	00	00	02
<i>P. megistus</i>	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
<i>R. nasutus</i>	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Jaguaribara										
<i>T. brasiliensis</i>	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
<i>T. pseudomaculata</i>	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Jaguarbire										
<i>T. brasiliensis</i>	00	00	00	00	01	01	00	00	00	01
<i>T. pseudomaculata</i>	02	00	02	01	01	02	00	00	00	04
<i>P. megistus</i>	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
<i>P. lutzii</i>	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Limoeiro do Norte										
<i>T. brasiliensis</i>	00	08	08	04	11	15	00	01	01	24
<i>T. pseudomaculata</i>	08	54	62	01	15	16	00	00	00	78
<i>P. megistus</i>	00	01	01	00	00	00	00	00	00	01
<i>P. lutzii</i>	00	01	01	00	00	00	00	00	00	01
<i>R. nasutus</i>	00	01	01	00	00	00	00	00	00	01

(continua)

(conclusão)

APÊNDICE F – Tabela da distribuição das espécies de triatomíneos positivas no peridomicílio, segundo o estágio evolutivo, nos municípios da região sudeste do Ceará no período de 2009 a 2011.

Municípios/ Espécies	2009			2010			2011			Total
	A	N	T	A	N	T	A	N	T	
Pereiro										
<i>T. brasiliensis</i>	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
<i>T. pseudomaculata</i>	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
<i>P. megistus</i>	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
<i>R. nasutus</i>	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Potiretama										
<i>T. brasiliensis</i>	00	00	00	01	00	01	00	00	00	01
<i>T. pseudomaculata</i>	03	01	04	04	04	08	00	00	00	12
<i>R. nasutus</i>	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Quixeré										
<i>T. brasiliensis</i>	00	00	00	04	03	07	00	00	00	07
<i>T. pseudomaculata</i>	01	00	01	02	05	07	01	00	01	09
<i>P. megistus</i>	01	00	01	00	00	00	00	00	00	02
<i>P. lutzi</i>	00	00	00	00	01	01	00	00	00	01
<i>R. nasutus</i>	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
São João do Jaguaribe										
<i>T. brasiliensis</i>	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
<i>T. pseudomaculata</i>	01	00	01	01	00	01	00	00	00	02
<i>P. megistus</i>	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
<i>P. lutzi</i>	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
<i>R. nasutus</i>	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Tabuleiro do Norte										
<i>T. brasiliensis</i>	03	06	09	01	00	01	00	00	00	10
<i>T. pseudomaculata</i>	02	02	04	14	17	31	00	00	00	35
<i>P. lutzi</i>	01	00	01	00	00	00	00	00	00	01
<i>R. nasutus</i>	03	01	04	00	00	00	00	00	00	04
A – Adulto	N – Ninfa			T - Total						