



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
DOUTORADO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

DIANA MATOS EUZÉBIO

**ANÁLISE EPIDEMIOLÓGICA DA DOENÇA DE CHAGAS EM REGIÃO CENTRO
SUL DE SERGIPE**

ARACAJU

2020

DIANA MATOS EUZÉBIO

**ANÁLISE EPIDEMIOLÓGICA DA DOENÇA DE CHAGAS EM REGIÃO CENTRO
SUL DE SERGIPE**

Tese de doutorado apresentado ao Núcleo de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal de Sergipe, para obtenção do título de em Doutor em Ciências da Saúde.

Orientadora: Prof^a. Dra. Angela Maria da Silva

ARACAJU

2020

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DA SAÚDE – BISAU
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

E91a Euzébio, Diana Matos
Análise epidemiológica da doença de Chagas em região
centro sul de Sergipe / Diana Matos Euzébio ; orientadora Angela
Maria da Silva. – Aracaju, 2020.
94 f. : il.

Tese (doutorado em Ciências da Saúde) – Universidade
Federal de Sergipe, 2020.

1. Ciências da saúde. 2. Doença de Chagas em Sergipe. 3.
Triatominae. 4. Sorologia. 5. Epidemiologia. I. Silva, Angela Maria
da, orient. II. Título.

CDU 616.937

DIANA MATOS EUZÉBIO

**ANÁLISE EPIDEMIOLÓGICA DA DOENÇA DE CHAGAS EM REGIÃO CENTRO
SUL DE SERGIPE**

Dissertação ou Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal de Sergipe como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre ou Doutor em Ciências da Saúde.

Aprovada em: ____ / ____ / ____

Orientador: Prof. Dra. Angela Maria da Silva
Universidade Federal de Sergipe

1º Examinador: Prof. Dr. Marco Antônio do Prado Nunes
Universidade Federal de Sergipe

2º Examinador: Prof. Dr. Marcos Antônio Costa de Albuquerque
Universidade Federal de Sergipe

3º Examinador: Prof. Dra. Genilde Gomes de Oliveira
Universidade Federal de Sergipe

4º Examinador: Prof. Dr. Dr. Roque Pacheco de Almeida
Universidade Federal de Sergipe

DEDICATÓRIA

A DEUS que é TUDO na minha vida, agradeço por tudo que tenho alcançado, obrigada Senhor. A meus filhos pelo amor e paciência durante o período de estudos. A meus pais pelo amor e dedicação, sempre me incentivando a estudar.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a **DEUS** por tudo e pelas oportunidades concedidas na minha vida; por ter colocado tantas pessoas maravilhosas na minha vida que me estenderam a mão para o desenvolvimento desse trabalho.

A minha orientadora, Profa. Dra. Angela Maria da Silva por acreditar em mim e pela oportunidade concedida, meu MUITO OBRIGADO à senhora.

Aos participantes dos povoados estudados em Poço da Clara, Alagoinhas e Pilões pela acolhida carinhosa e pela confiança depositada.

Aos agentes de saúde dos povoados pesquisados, Sérgio, José Arlindo e Edicleide meu muito obrigado, o apoio de vocês foi fundamental na pesquisa.

A Secretaria de Saúde e Prefeitura de Tobias Barreto pelo apoio fornecido, em especial à Fátima, Secretária de Saúde (*in memoriam*) por todo o apoio concedido e Gilmara, chefe de gabinete, vocês são especiais.

A Neide, meu braço direito e esquerdo na minha casa, graças a você pude desenvolver o trabalho confiando meus filhos a seus cuidados, meu muito obrigado.

A minhas chefes Dra. Márcia Maria Macedo Lima e Dra. Iza Maria Fraga Lôbo por todo apoio concedido, muito obrigado.

A meus colegas de trabalho e amigas, sem o apoio de vocês não seria possível, em especial a Simonize, Rosana, Aryella, Pablíane, Milena e Jeane, obrigada queridas. E às novas Grayce, Eugênia e Lícia obrigada.

A meus colegas de trabalho do HUSE obrigada pelo apoio e incentivo.

A Ivani, Fábíia e Genilde, Deus as colocou no meu caminho, e tanto me ajudaram, sem palavras para agradecer a vocês.

A Eduardo Melo Nascimento, um amigo que encontrei na medicina veterinária da UFS e foi um dos braços que tanto me ajudou nessa pesquisa, meu muito obrigado.

Ao pessoal do laboratório do HU, em especial Flávia Costa, Djane, Elizabeth e Josiete vocês foram fundamentais nessa caminhada.

Aos amigos do LACEN - Central em Sergipe, em especial a Sandra, Silvia Patrícia e Rosemary, meu muito obrigado.

A Isabela, Ana Elizabeth e Guilherme que me auxiliaram no trabalho de campo.

Ao programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal de Sergipe - UFS, e aos professores desse curso que me deu subsídios para a minha evolução acadêmica.

RESUMO

Introdução: A doença de Chagas humana, também conhecida como tripanossomíase americana é um problema mundial de saúde, cerca de 7 milhões de pessoas em todo o mundo encontram-se infectadas segundo a Organização Mundial de Saúde. A via de transmissão vetorial é uma das mais importantes nos países da América do Sul e Central; no Brasil a via oral vem assumindo importante papel na transmissão, seguida da via vetorial em áreas com a presença de triatomíneos. O estado de Sergipe apresentou alta prevalência com cerca de 507 triatomíneos analisados entre os anos de 2013 a 2019; os maiores registros de infestação foram nos povoados de Poço da Clara, Alagoinhas e Pilões, município de Tobias Barreto, motivando o estudo epidemiológico. **Métodos:** Foi realizado um estudo transversal com abordagem quantitativa, dividido em três etapas: a primeira verificou a infecção em humanos por meio da análise sorológica de 419 indivíduos para *Trypanosoma cruzi*, por pelo menos dois métodos laboratoriais, aplicação de questionário para coleta de dados socioeconômicos e demográficos, e variáveis de risco para transmissão da doença. Na segunda, após identificação das variáveis foi realizado busca e captura de vetores, análise entomológica e parasitológica das espécies prevalentes nos locais do estudo, e coleta de dados das espécies de triatomíneos analisadas pelo Laboratório Central de Saúde Pública de Sergipe. A terceira etapa consistiu na avaliação sorológica de reservatórios domésticos, encontrados nos domicílios e áreas peridomiciliares nas quais foram capturados triatomíneos infestados. Os resultados foram armazenados em banco de dados no programa Excel, versão contida na licença de Microsoft Office 365, analisados pelo programa Epi Info versão 7.1.4 e Ambiente R versão 3.6.3. A análise das variáveis foi realizada através do teste Qui – quadrado de Pearson, foram utilizadas simulações de Monte Carlo na presença de frequências esperadas menores que 5, e correção de Yates em caso contrário. Os testes estatísticos foram realizados com o nível de 5% de probabilidade, ou seja, 95% de confiança. A análise da autocorrelação espacial dos triatomíneos no estudo foi realizada com software GeoDa versão 1.14, utilizando o índice de Moran global univariado e teste de pseudo-significância para distribuições não normais. Os testes estatísticos foram realizados com o nível de 5% de probabilidade, ou seja, 95% de confiança. **Resultados:** A avaliação sorológica da população identificou 0,24% de infecção por *T. cruzi* em humanos. Em Sergipe 83,03% dos triatomíneos foram encontrados no intradomicílio, a taxa de infecção natural no estado foi de 7,49%. Em Sergipe e nos povoados do estudo houve predomínio das espécies *P. lutzi* e *T. pseudomaculata*. As sorologias dos reservatórios domésticos foram negativas. **Conclusão:** Há infecção humana crônica da doença de Chagas na área rural de Tobias Barreto, sul do estado de Sergipe. Existe transmissão vetorial, embora o percentual conhecido de infecção em humanos na área foi inferior à estimativa de prevalência nacional demonstrando haver subnotificação. A convivência com animais é um fator de risco relevante para transmissão. Os resultados confirmam que a doença não está sendo diagnosticada evidenciando a necessidade de mudanças nas políticas de prevenção e controle.

Descritores: Doença de Chagas. Epidemiologia. Sorologia. *Triatominae*.

ABSTRACT

Introduction: Human Chagas disease, also known as American trypanosomiasis, is a global health issue. About seven million people around the world are infected, according to World Health Organization (WHO). The vector is one of the main transmission routes in Brazil, South and Central American countries. The State of Sergipe has shown a high prevalence of *T. cruzi* infested triatomines captured between 2013 and 2019, with the villages of Poço da Clara, Alagoinhas and Pilões, in the town of Tobias Barreto, showing the highest registers of the infestation, motivating the epidemiological study. **Methods:** A cross-sectional study with a quantitative approach was conducted, divided into three stages: the first verified the infection in humans through serological analysis for *Trypanosoma cruzi*, by at least two laboratory methods, the application of a questionnaire with demographic data and risk variables for the disease. The second stage, after the identification of the risk variables for the transmission of the infection, vectors were searched and captured in the households for entomological and parasitological analysis by LACEN – Sergipe State Central Laboratory. The third stage consisted of the serological evaluation in domestic reservoirs found in the households and peridomiliary areas. The results were stored in a database in the Excel program, version contained in the Microsoft Office 365 license, analyzed by Epi Info version 7.1.4 and Ambiente R version 3.6.3. The analysis of the variables was performed using the Pearson's Chi-square test, Monte Carlo simulations were used in the presence of expected frequencies less than 5, and Yates' correction in the opposite case. The analysis of the spatial autocorrelation of the triatomines in the study was performed with GeoDa software version 1.14, using the univariate global Moran index and pseudo-significance test for non-normal distributions. Statistical tests were performed at the 5% probability level, in other words, 95% trust level. **Results:** Serological evaluation of the population identified 0.24% of *T. cruzi* infection in humans; serologies from domestic reservoirs were also evaluated. The species *Triatoma pseudomaculata*, *Pantronsgylus lutzi*, and *Triatoma tibiamaculata* were identified in the study sites with higher intradomicilium prevalence. **Conclusion:** There is chronic human infection of Chagas disease in rural area of Tobias Barreto, south of Sergipe state, in the village of Alagoinhas. There is vector transmission in the studied locations, and the risk is maintained. The results confirm that the disease is not being diagnosed and that vector transmission is not being interrupted, expressing the need for changes in prevention and control policies.

Keywords: Chagas disease. Epidemiology. Serology. *Triatominae*.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

QUADROS

Quadro 1 Desenho dos objetivos.....	34
Quadro 2 Fórmula para quantificar o índice das ninfas.....	44
Quadro 3 Fórmula para calcular o percentual de infecção vetorial.....	45

FIGURAS

Figura 1 Mapa do município de Tobias Barreto e localização dos povoados da pesquisa, Poço da Clara, Alagoinhas e Pilões, 2019.....	35
Figura 2 Foto de embalagem primária utilizada para acondicionar triatomíneo e de espécime de <i>P. lutzi</i> , macho, capturado por morador do Povoado Poço da Clara - Sergipe, outubro, 2019.....	40
Figura 3 Embalagens secundárias fechadas e abertas para armazenar amostras de triatomíneos.....	40
Figura 4 Análise entomológica de triatomíneo realizada no LACEN, Sergipe, outubro, 2019.	43
Figura 5 Índices entomológicos de triatomíneos analisados nos municípios de Sergipe - Brasil, no período de 2013 a 2019.....	59
Figura 6 Índices entomológicos de triatomíneos infestados analisados nos municípios de Sergipe - Brasil, no período de 2013 a 2019.....	60

TABELAS

Tabela 1 Relação entre conhecimento sobre o vetor e grau de escolaridade dos participantes do estudo.....	46
--	----

Tabela 2 Comparação entre renda familiar e raça dos participantes do estudo.....	47
Tabela 3 Relação entre tempo de residência nos locais do estudo e encontrou o triatomíneo.....	48
Tabela 4 Relação entre grau de escolaridade (analfabetismo) /profissão e conhece o triatomíneo.....	48
Tabela 5 Relação entre grau de escolaridade (1º ao 5º ano fundamental) /profissão e conhece o triatomíneo.....	49
Tabela 6 Relação entre grau de escolaridade (6º ao 9º ano fundamental)/profissão e conhece o triatomíneo.....	49
Tabela 7 Relação entre grau de escolaridade (ensino médio incompleto)/profissão e conhece o triatomíneo.....	50
Tabela 8 Relação entre grau de escolaridade (ensino médio completo)/profissão e conhece o triatomíneo.....	50
Tabela 9 Relação entre tempo de residência nos povoados da pesquisa e ter sido picado por triatomíneo.....	51
Tabela 10 Características das habitações nos povoados Poço da Clara e Alagoinhas de Tobias Barreto - SE, 2019.....	52
Tabela 11 Análise dos fatores de exposição entre os participantes do estudo picados por triatomíneos.....	53
Tabela 12 Fatores de risco dos participantes que foram picados por triatomíneos.....	54
Tabela 13 Espécimes capturadas e taxa de infecção natural dos triatomíneos dos povoados Poço da Clara, Alagoinhas e Pilões -Tobias Barreto, Sergipe, 2013 – 2019.....	56
Tabela 14 Taxa de Infecção natural por espécie de triatomíneos capturados e analisados em Sergipe, Brasil, no período de 2013 a 2019.....	57
Tabela 15 Avaliação da positividade para T. cruzi entre espécimes de triatomíneos prevalentes no estado de Sergipe, no período de 2013 a 2019.....	58
Tabela 16 Índice de colonização por ninfas de triatomíneos em intradomicílio nos municípios de Sergipe – Brasil, no período de 2013 a 2019.....	60

Tabela 17 Proximidade com animais nos povoados Alagoinhas, Pilões e Poço da Clara, município de Tobias Barreto - SE, período 2013 a 2019.....	61
--	----

GRÁFICOS

Gráfico 1 Triatomíneos encontrados em habitações e peridomicílio nos povoados Poço da Clara, Alagoinhas e Pilões, Tobias Barreto – SE 2019.....	47
Gráfico 2 Tempo de residência da população nas localidades estudadas, 2019.....	51
Gráfico 3 Resultados sorológicos dos humanos avaliados nos povoados Poço da Clara, Alagoinhas e Pilões, município de Tobias Barreto – SE, período de 2013 a 2019.....	55
Gráfico 4 Avaliação sorológica de reservatórios domésticos para <i>T. cruzi</i> dos povoados Alagoinhas, Pilões e Poço da Clara, 2019.....	62

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CMIA - Imunoensaio por Quimioluminescência

DATASUS - Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil.

DCA - Doença de Chagas Aguda

ELISA - *Enzyme Linked Immunosorbent Assay*

HAI - Hemaglutinação Indireta

HU – Hospital Universitário

IFI - Imunofluorescência Indireta

IGG - Imunoglobulina G

IGM - Imunoglobulina M

LACEN - Laboratório Central de Saúde Pública

OMS - Organização Mundial de Saúde

OPAS - Organização Pan-americana de Saúde

SINAN - Sistema de Informação de Agravos de Notificação

SVS - Serviço de Vigilância em Saúde

T. cruzi – *Trypanossoma cruzi*

WHO - World Health Organization

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	16
2.1 Doença.....	16
2.1.1 Fase aguda.....	16
2.1.2 Fase crônica.....	17
2.2 Parasito.....	18
2.3 Vetores.....	19
2.4 Reservatórios.....	21
2.5 Vias de Transmissão.....	21
2.5.1 Vetorial.....	21
2.5.2 Oral.....	23
2.5.3 Vertical.....	24
2.5.4 Transfusional.....	25
2.5.5 Transplante de órgãos.....	26
2.5.6 Acidental.....	27
2.6 Diagnóstico.....	28
2.6.1 Fase aguda.....	28
2.6.2 Fase crônica.....	28
2.7 Tratamento.....	29
2.8 Aspectos Epidemiológicos da doença de Chagas.....	30

3 OBJETIVOS.....	33
3. 1 Objetivo Geral.....	33
3. 2 Objetivos Específicos.....	33
4 CASUÍSTICA E MÉTODOS.....	34
4.1 Desenho dos Objetivos.....	34
4.2 Local do Estudo.....	35
4.3 Caracterização da Área do estudo.....	35
4.4 População Alvo.....	36
4.4.1 Critérios de inclusão.....	36
4.5 Considerações Éticas.....	37
4.6 Amostras.....	37
4.5.1 Amostras de humanos.....	37
4.6.2 Amostras de reservatórios domésticos.....	38
4.6.3 Amostras de vetores.....	38
4.7 Testes Sorológicos Empregados no Estudo.....	41
4.8 Processamento das Amostras.....	42
4. 8.1 Análise das amostras coletadas.....	43
4.8.2 Análise estatística.....	44
5 RESULTADOS.....	46
6 DISCUSSÃO.....	63
7 CONCLUSÕES.....	77
REFERÊNCIAS.....	78

APÊNDICE A – Parecer do Conselho de Ética e Pesquisa.....	88
APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	89
APÊNDICE C – Ficha de Coleta de Dados Humanos.....	91
APÊNDICE D – Ficha de Coleta de Amostra Sanguínea em Animal Doméstico, Captura e Coleta de Triatomíneos.....	93

1 INTRODUÇÃO

A doença de Chagas permanece sendo um problema mundial de saúde pública e dentre as formas de transmissão, a via vetorial prevalece em diversos países das América do Sul e Central, sendo classificada pela Organização Mundial de Saúde (WHO) entre as doenças mais negligenciadas no mundo havendo metas estabelecidas para controle e eliminação doença (WHO, 2013).

A via de transmissão vetorial de *T. cruzi* foi uma das mais importantes desde a descoberta do parasito, vetor e reservatório, alterações ambientais provocadas por ações humanas tiveram papel relevante na manutenção dessa via, afastando as fontes naturais alimentares dos triatomíneos e adaptação dos vetores às áreas peridomiciliares e domiciliares (COURA; DIAS, 2009).

No Brasil entre anos 2001 a 2018 um total de 5.119 casos agudos da doença foram notificados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net, predominaram a via oral com 1.978, seguidos de 1.834 por via vetorial (BRASIL, 2019a).

O estado de Sergipe apresentou 99 casos agudos da doença no período de 2001 a 2018, a via de transmissão vetorial foi mais predominante (BRASIL, 2019a). Dados entomológicos obtidos no LACEN referente aos anos de 2013 a 2019 confirmaram a presença de espécies de triatomíneos infestados nos povoados Poço da Clara, Alagoinhas e pilões, município de Tobias Barreto, sul do estado de Sergipe, ratificando o risco de transmissão vetorial (SERGIPE, 2019).

A relevância dos dados motivou a pesquisa, uma vez que foram encontradas condições favoráveis a manutenção de triatomíneos nativos presentes no nordeste brasileiro que podem assumir o papel do *Triatoma infestans*, com alta capacidade de domicialização, além de elementos propícios para exposição a riscos na transmissão por via vetorial na região pesquisada (SARQUIS; SPOSINA; OLIVEIRA et al., 2006; TRINDADE; SILVA.; FERNANDES et al., 2009).

A proposta do trabalho foi investigar a infecção por *T. cruzi* na totalidade da população humana, as espécies de triatomíneos prevalentes e reservatórios domésticos infectados nas áreas sob risco a fim de mapear a transmissão da doença de Chagas humana nos povoados Poço da Clara, Alagoinhas e Pilões em Tobias Barreto - Sergipe.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Doença

A doença de Chagas é uma antropozoonose também conhecida como Tripanossomíase Americana, cujo termo foi associado a distribuição do vetor na região das Américas, com alta prevalência e mortalidade em humanos (OPAS, 2018). São estimadas 6 milhões de pessoas infectadas na região das Américas e cerca de 12.000 mortes anualmente devido à doença (OPAS, 2018; WHO 2015a).

O inquérito sorológico de prevalência da infecção chagásica no Brasil, realizado no período de 1975 - 1980 trouxe à tona novamente o fator de manutenção dos triatomíneos junto ao homem ou seja, os dados obtidos demonstraram resultados de soroprevalência positivos em determinadas áreas e negativos em outras circunvizinhas evidenciando a dependência de requisitos para favorecer a transmissão domiciliar como condições de habitação dos que se encontram sob risco (SILVEIRA; SILVA; PRATA, 2011). A estimativa de prevalência para infecção chagásica em humanos no estado de Sergipe foi de 5,97%, a quarta maior no Brasil à época no inquérito sorológico 1975 -1980.

São estimados cerca de 6 a 7 milhões de infectados em todo o mundo, em especial na América Latina (WHO, 2015b), no Brasil foram registrados cerca de 5.119 casos confirmados de doença de Chagas aguda humana no Sistema Nacional de Agravos do Ministério da Saúde do Brasil no período de 2001 a 2018 que preencheram os critérios diagnósticos sorológicos e/ou clínicos para confirmação da doença (BRASIL, 2019b).

2.1.1 Fase aguda

A fase aguda dificilmente é identificada, em geral, só é reconhecida entre 1 a 2% dos indivíduos infectados, pode ser confundida nesse período com outras patologias (WHO, 2015a). Geralmente ocorre infartamento ganglionar satélite, próximo aos locais de porta de entrada, sendo a febre a manifestação mais comum, prolongada e não muito elevada (BRASIL, 2019c).

A doença apresenta fases aguda e crônica, na aguda pode ocorrer manifestação insidiosa de sintomas inespecíficos, como febre inicialmente elevada com cerca de 38,5 a 39°C de temperatura, podendo apresentar picos vespertinos; as manifestações febris podem

persistir por até 12 semanas. Cerca de 50% dos casos na fase aguda são assintomáticos, tendo como principal manifestação a febre (BRASIL, 2019c).

A fase aguda apresenta manifestações clínicas inespecíficas como prostração, diarreia, vômitos, inapetência, cefaleia, mialgias, aumento de linfonodos, exantema cutâneo de localização variável, com ou sem prurido e de aparecimento fugaz, irritação em crianças menores, que apresentam frequentemente choro fácil e copioso. (BRASIL, 2019c). Podem ocorrer uma ou mais manifestações específicas como sinais e sintomas de miocardite difusa com gravidade variável entre infectados, pericardite, derrame pericárdico, tamponamento cardíaco, insuficiência cardíaca, derrame pleural, edema de face, de membros inferiores ou generalizado, tosse, dispneia, dor torácica, palpitações, arritmias, hepatomegalia e/ou esplenomegalia, de leve a moderada intensidade (DIAS; RAMOS JR.; GONTIJO et al., 2015).

São menos frequentes reações inflamatórias cutâneas de porta de entrada, como o sinal de *Romaña*, com edema bpalpebral e unilateral, decorrente da reação inflamatória na conjuntiva e adjacências por penetração do parasito, e o chagoma de inoculação, com lesões furunculóides, não supurativas, podem ocorrer em membros, tronco ou face, sendo característicos da transmissão vetorial (BRASIL, 2019c; DIAS; RAMOS JR.; GONTIJO et al., 2015).

Os sinais e sintomas podem progredir para formas agudas graves, que podem levar ao óbito ou desaparecer espontaneamente após dois a quatro meses da infecção inicial, manifestando tardiamente sinais de comprometimento relacionado à doença (BRASIL, 2019c).

2.1.2 Fase crônica

O indivíduo pode permanecer na forma indeterminada por décadas ou evoluir para uma das formas crônicas com evidência de comprometimento cardíaco, digestivo ou neurológico. A cardiopatia crônica é a forma mais grave da DCH, em razão de sua ocorrência frequente e das graves consequências médico-sociais resultantes da doença (BRASIL, 2019c).

A forma crônica da doença pode se manifestar como indeterminada, sem manifestação de sintomatologia, cardíaca, digestiva ou cardiodigestiva (BRASIL, 2019c).

Fatores relacionados ao tropismo do parasito, via de transmissão, quantidade do inóculo, podem agravar o curso da infecção ou torná-la passível de ser debelada por resposta

imunológica do hospedeiro (DIAS; RAMOS JR.; GONTIJO et al., 2015). O tropismo do parasito pode levar a disfunções cardíacas ou gastrointestinais, a literatura não apresenta evidência quanto a associação de cepas de *T. cruzi* e formas de manifestação da doença embora alguns estudos venham tentando trabalhar essa questão (DIAS; QUEIROZ; DIOTAIUTI et al., 2016).

A forma cardíaca é a manifestação mais comum da doença de Chagas (DIAS; QUEIROZ; DIOTAIUTI et al., 2016). O surgimento de sintomas ocorre em torno de 20 anos de infecção, o parasito provoca a destruição tissular progressiva decorrente de processo inflamatório contínuo e ativação do sistema imune humoral, provocando miocardite crônica e substituição dos miócitos lesionados por fibrose (ANDRADE; MARIN NETO; PAOLA et al., 2011). A doença evolui e frequentemente surge insuficiência cardíaca.

Nas formas digestivas a destruição de células nervosas promove incoordenação motora e visceromegalia, podendo evoluir para megaesôfago e/ou megacólon (ANDRADE; MARIN NETO; PAOLA et al., 2011; DIAS; QUEIROZ; DIOTAIUTI et al., 2016). Na forma cardiodigestiva ocorrem lesões e comprometimento dos sistemas cardíaco e digestivo.

2.2 Parasito

O *Trypanosoma cruzi*, é um protozoário flagelado pertencente à ordem *Kinetoplastida*, família *Trypanosomatidae*, os membros dessa família possuem membrana ondulante e flagelo livre que auxilia sua movimentação, são capazes de parasitar vertebrados e invertebrados.

O parasito existe na natureza há milhares de anos em diferentes populações de hospedeiros vertebrados, tais como seres humanos, animais silvestres, domésticos, e invertebrados, a exemplo dos insetos vetores. Um estudo de revisão abordou sua origem estimada em cerca de 80 a 100 milhões de anos, anterior a evolução de espécies de mamíferos, descendentes de linhagens celulares eucarióticas ancestrais divergente e seus primeiros reservatórios mamíferos da ordem *Marsupialia* e *Xenarthra* (SCHOFIELD, 2000). Estudos paleoparasitológicos em tecidos humanos mumificados evidenciaram formas amastigotas de *T. cruzi* nas fibras cardíacas e outros tecidos indicando infecção humana cerca de 5.000 anos atrás (FERREIRA; JANSEN; ARAÚJO, 2011).

O parasito sofreu adaptações a novas espécies de mamíferos introduzidas na América do Sul através de ondas migratórias, e ao tubo digestivo de triatomíneos apresentando modificações filogenéticas (SCHOFIELD, 2000, GALVÃO, 2014).

T. cruzi possui formas evolutivas nas quais o parasito se diferencia durante o ciclo de transmissão entre diferentes que auxiliam na invasão dos tecidos do hospedeiro, as formas tripomastigotas do parasito, no trato digestivo de triatomíneos diferenciam-se em formas epimastigotas (capazes de multiplicar) e, a seguir em formas tripomastigotas metacíclicas na porção final do intestino do vetor, as quais são eliminadas com as fezes do triatomíneo (GALVÃO, 2014). Nos hospedeiros vertebrados, os tripomastigotas se diferenciam em amastigotas, que se multiplicam por sucessivas divisões binárias no citoplasma celular, após cerca de quatro dias, os amastigotas se diferenciam em tripomastigotas, rompem as células infectadas e são liberados no meio extracelular. Os tripomastigotas livres podem infectar as células vizinhas ou caírem na circulação sanguínea. A infecção em mamíferos ocorre quando estes entram em contato com as formas infectantes do parasito contidas nas fezes do triatomíneo ou outras vias de contaminação (BRASIL, 2019c, GALVÃO, 2014).

2.3 Vetores

Triatomíneos são insetos hematófagos, utilizam preferencialmente animais vertebrados como principal fonte alimentar, entretanto caso haja escassez de alimentos podem recorrer a outras fontes utilizando hemolinfa de outras espécies.

Possuem características excepcionais que garantem sua manutenção ao longo de milhares de anos, são capazes de captar odores liberados pelas possíveis presas como a liberação de gás carbônico exalado pela respiração, ácido láctico e corpos cetônicos eliminados pela urina e suor são atrativos para os triatomíneos (GALVÃO, 2014; GUERENSTEIN; GUERIN, 2001; LAZZARI; LORENZO, 2009).

Cerca de 140 espécies de triatomíneos são consideradas vetores potenciais para transmissão de *T. cruzi*; o parasito pode infectar cerca de mais de 100 espécies de mamíferos (GALVÃO, 2014).

Receptores sensoriais dos triatomíneos conseguem captar odores através de correntes de ar sendo desse modo atraído até a vítima; as antenas possibilitam detectar no ambiente dimensões de corpos e energia térmica por eles irradiada, esses sensores facilitam a orientação em direção à vítima, como também conseguem distinguir na pele diferenças de temperatura capaz de guiar até a localização de pequenos vasos sanguíneos garantindo maior sucesso no repasto (FERREIRA; LAZZARI; LORENZO, 2007; LAZZARI; LORENZO, 2009).

Outros fatores relevantes são a capacidade de sucção rápida e presença de substâncias anestésicas e anticoagulantes na saliva injetadas durante a picada, reduzem a dor e facilitam o repasto (DAN; PEREIRA; PESQUERO et al., 1999; LEHANE, 2005; PEREIRA; SOUZA; VARGAS et al., 1996).

O comportamento dos triatomíneos pode ser alterado pela produção de feromônios, substâncias químicas com propriedades e finalidades diversas como o de agregação, este quando depositado junto às fezes na entrada de abrigos, orientam o retorno do inseto, e outros como feromônios de alarme ou dispersão, sexuais. (BODIN; BARROZO; COUTON et al., 2008; LORENZO; KENIGSTEN; LAZZARI et al., 1994; LORENZO; LAZZARI, 1996). As propriedades dos feromônios não estão ainda completamente elucidadas, vem sendo estudados desde 1994 por diversos autores como Lorenzo; Kenigsten; Lazzari et al. (1994) para compreensão do comportamento do vetor.

Além da produção de feromônios o vetor de *T. cruzi* utiliza também a estridulação, que são movimentos vibratórios ao esfregar o rosto contra um sulco estriado localizado entre as pernas dianteiras, é um mecanismo emitido pelo triatomíneo com emissões vibratórias diferentes de acordo com diversas circunstâncias do ambiente ao qual está exposto (GALVÃO, 2014; LAZZARI; MANRIQUE; SCHILMAN, 2006; MANRIQUE; SCHILMAN, 2000; SCHILMAN; LAZZARI; MANRIQUE, 2001).

Triatomíneos são capazes de modular seu comportamento a fim garantir a autopreservação adaptando-se aos períodos do dia com temperaturas mais favoráveis para deslocamentos dos abrigos, ecclise e ovoposição (GALVÃO, 2014).

Lazzari (1992) descreve um padrão bimodal, onde os insetos ficam ativos em dois momentos específicos à noite, o primeiro quando se deslocam em busca de fonte alimentar predominando a reatividade aos elementos que os atraem, em busca de alimento ou dispersão; o segundo, no retorno ao abrigo a resposta aos feromônios de agregação é maior ao amanhecer segundo Barrozo e Lazzari (2004) e Bodin, Barrozo, Couton et al. (2008).

O vetor possui três fases de desenvolvimento a partir do ovo, ninfa, com cinco estádios, e fase adulta; a hematofagia ocorre em todas as fases exceto a de ovo; com tempo de vida médio entre as espécies de um a dois anos, algumas espécies apresentam maior resistência ao jejum (GALVÃO, 2014). A oviposição ocorre entre 10 e 30 dias após a cópula, sendo variável o número de ovos de acordo com a espécie e estado nutricional da fêmea, não há transmissão vertical do *T. cruzi* no vetor. Uma fêmea fecundada e alimentada pode realizar posturas por todo o seu período de vida adulta (BRASIL, 2019c).

2.4 Reservatórios

Diversas espécies de mamíferos podem servir de reservatórios para *T. cruzi*, entre animais silvestres e domésticos em todas as regiões do Brasil. Segundo Roque e Jasen (2014) cerca de 100 espécies de mamíferos podem ser considerados reservatórios, como quatis, gambás e tatus; esses se aproximam de casas galinheiros, currais, depósitos. Outras espécies com comportamento sinantrópico como morcegos e roedores tem grande potencial como reservatórios, frequentando ambientes comuns ao homem e animais domésticos (BRASIL, 2019c; GALVÃO, 2014).

O comportamento carnívoro e insetívoro de algumas espécies de mamíferos favorece a manutenção de altos índices de parasitemia, contribuindo na perpetuação da transmissão do parasito no ecótopo silvestre (ROQUE; JANSEN, 2014); a via de transmissão oral inicialmente entre animais silvestres contribui para manutenção do ciclo de transmissão vetorial em áreas rurais.

A importância de determinada espécie como reservatório é demonstrada pela presença de parasitos no sangue periférico em quantidade suficiente para infectar o vetor. Embora algumas espécies de reservatórios não possuam bom desempenho quando infectadas, podem auxiliar como sentinelas evidenciando ciclo de transmissão na área (ROQUE; JANSEN, 2014).

Diversos estudos vêm demonstrando a importância de reservatórios domésticos como cães e gatos como conexão de transmissão entre ciclo silvestre e doméstico em muitos trabalhos são avaliados sorologicamente para rastreamento de áreas sob risco de infecção por *T. cruzi* (BRASIL, 2019c; GÜRTLER; CARDINAL, 2015; MENDES; SANTANA; JANSEN et al., 2013).

2.5 Vias de Transmissão

2.5.1 Vetorial

Essa via é uma das formas mais antigas de transmissão, Guhl; Jaramillo; Yockteng et al. (1999) e Aufderheide, Salo, Madden et al. (2004), referem indícios de infecção pelo *T. cruzi* em múmias entre 4.000 e 9.000 anos atrás sendo a via mais provável nesse período da história.

A transmissão por essa via acontece através do contato de humanos com excretas contaminadas dos triatomíneos contendo o parasito. Após picar os vertebrados, o vetor defeca após o repasto sanguíneo eliminando formas infectantes do parasito, que penetram pelo orifício da picada, mucosas ou por solução de continuidade deixada pelo ato de coçar ou esfregar (BRASIL, 2019c).

A transmissão natural da doença de Chagas inicialmente ocorria entre animais e vetores selvagens (COURA, 2015), a invasão e devastação de áreas florestais para agricultura e criação de animais, teve papel relevante na manutenção dessa via, afastando as fontes naturais alimentares dos triatomíneos e adaptação dos vetores de *T. cruzi* às áreas peridomiciliares e domiciliares (COURA; DIAS, 2009).

A proximidade com o ambiente silvestre e o deslocamento das fontes naturais de alimento contribuem para domicialização destes insetos e transmissão vetorial da doença entre humanos (HENAO-MARTÍNEZ; SCHWARTZ; YANG, 2012; LESCURE; LE LOUP; FREILIJ, 2010).

Vários trabalhos relacionam risco maior de transmissão vetorial em áreas rurais, onde a proximidade do homem com ambientes silvestres favorece o contato com o vetor. Segundo Dias (2006), a negligência na atenção à transmissão e falta de assistência aos infectados assintomáticos ou com manifestações clínicas podem contribuir para novas infecções em humanos por essa via.

Em 2012, casos agudos notificados por via de transmissão vetorial foram relacionados a espécies silvestres com altas taxas de infecção natural em municípios brasileiros considerados não endêmicos para doença de Chagas sugerindo a existência nas localidades de ciclo de transmissão do parasito no ambiente silvestre próximo às habitações humanas, favorecendo assim a transmissão (BRASIL, 2019a).

Entre os anos de 2001 a 2006 a via vetorial foi responsável pelo maior número de casos agudos em humanos notificados no Brasil com cerca de 1603 casos confirmados, no período de 2007 a 2018 houve alteração no cenário de transmissão foram confirmados 231 casos agudos por essa via, e maior prevalência de casos por via oral (BRASIL, 2019a).

Embora a via de exposição mais prevalente na atualidade seja a oral, a manutenção do risco de transmissão vetorial se faz presente em áreas com presença vetor e condições propícias a sua domicialização (BRASIL, 2009a, LUNARDELLI; BORGES; MELLO et al., 2007).

2.5.2 Oral

A transmissão do *T. cruzi* por essa via em humanos é frequentemente relacionada à ingestão de alimentos; algumas formas menos habituais como ingestão de carnes de caça cruas e sangue de animais abatidos em rituais são considerados incomuns pela população em geral, se restringindo à hábitos em determinadas culturas ou situações inusitadas em alguns segmentos de grupos humanos (PASSOS; GUARALDO; BARBOSA et al., 2012).

Alguns trabalhos descrevem a transmissão por via oral em humanos por ingestão de carne de animais silvestres preparados conforme os costumes locais Paho (2009) e Sangenis; Nielebock; Santos et al. (2016) relatam a infecção aguda em criança da região do Chaco logo após o consumo de mistura de ervas e sangue de tatu; outros após consumo de carne de animais silvestres mal cozidas.

Em geral ocorre a contaminação em humanos através das fezes de triatomíneos infectados depositadas na superfície dos alimentos ou de ingredientes alimentícios, ou eventualmente, quando os insetos são triturados durante o processamento de alimentos, ingestão de carne de caça crua ou mal cozida, alimentos contaminados por urina ou secreção anal de marsupiais infectados, por acidentes em laboratório (PAHO, 2009).

A transmissão por via oral do *T. cruzi* é frequente entre animais faz parte do ciclo entre mamíferos, vetores e reservatórios do parasito no ciclo silvestre, no ciclo enzoótico a transmissão oral acontece entre animais, com a ingestão de um animal de pequeno porte ou vetor infectado por outro, em geral mamífero de maior porte (GALVÃO, 2014). Em diversos estudos experimentais foi verificado que animais se infectavam quando ingeriam alimentos contaminados *T. cruzi* (RIBEIRO; GARCIA; BONOMO, 1987).

A via de transmissão oral apresenta maior morbimortalidade em relações a outras vias de infecção, foram observadas diferenças na evolução clínica de infectados em surtos da doença. Podendo ocorrer exantema cutâneo, hemorragia digestiva (hematêmese, hematoquezia ou melena), icterícia, aumento das aminotransferases, quadros mais frequentes

e mais graves de insuficiência cardíaca, fenômenos de enterite, abdome agudo, sangramento fecal, choque e hepatite focal (BRASIL, 2019c).

Cerca de 233 casos por via oral agudos foram descritos no Maranhão, Amapá e Pará, dentre eles a maior parte considerados na forma aguda grave no período de 1998 a 2005, uma parte considerável dos casos agudos foi relatada na região extra-amazônica, relacionados à ingestão de caldo de cana de açúcar (PINTO; VALENTE, S.; VALENTE, V. et al., 2008). O cenário por via de transmissão oral permanece entre os estados da região Norte com 330 casos agudos notificados em 2018 (BRASIL, 2019a). A transmissão oral da doença tem sido observada em diferentes estados (Bahia, Ceará, Piauí, Santa Catarina, São Paulo), com maior frequência de casos e surtos registrados nos seguintes Estados da Amazônia Legal: Amazonas, Maranhão, Mato Grosso, Amapá, Pará e Tocantins (BRASIL, 2019a).

Nos últimos anos, a ocorrência de casos agudos da doença de Chagas aguda (DCA) por transmissão oral tem sido sistematicamente observada em diferentes países, especialmente na Amazônia Brasileira; entre os casos ocorridos na região amazônica, a maior parte se deu a partir de conglomerados familiares (BRASIL 2015; 2019a).

Estudo investigou surto de doença de Chagas aguda por transmissão oral, verificou maior mortalidade em indivíduos acima de 57 anos e portadores de mais de três comorbidades crônicas, não houve episódios hemorrágicos, o quadro mais prevalente foi de febre, prostração, mialgia, edema em membros inferiores e epigastralgia, edema em face, prurido e cefaleia (VARGAS; MALTA; COSTA et al., 2018).

A via de transmissão oral vem alcançando maior incidência nos últimos anos, com graves desfechos nos casos, nos surtos investigados pelo MS houve diferença nos sintomas apresentados além dos gerais provavelmente relacionados à quantidade de inóculo, e também à capacidade de resposta do hospedeiro, além de complicadores como presença de outras comorbidades que corroborem com invasão do parasito (BRASIL, 2019a).

2.5.3 Vertical

A transmissão congênita é menos frequente e pode ocorrer durante a gestação principalmente pela via transplacentária na fase da doença aguda ou crônica no momento do parto (BERN; KJOS; YABSLEY et al., 2011).

Há possibilidade de transmissão pelo leite materno durante a fase aguda da doença, na fase crônica a transmissão pode ser ocasionada por sangramento por fissura mamária durante a amamentação, o período de incubação pode variar entre 30 a mais de 40 dias em média (BRASIL, 2019c). Estudo apontou que cerca de 8.000 casos de infecção por *T. cruzi* são originados anualmente por transmissão vertical (OPAS, 2018).

Um levantamento de curto período de tempo de Howard, Xiong, Carlier et al., (2014) sobre transmissão congênita por *T. cruzi* encontrou os seguintes dados em população de pesquisados em países endêmicos: Argentina (6%), Bolívia (4,1%) e Paraguai (4,3%); no Brasil um estudo de soroprevalência nos anos de 2001 a 2008 demonstrou em amostra representativa de crianças até 05 cinco anos das áreas rurais do Brasil, exceto o Rio de Janeiro encontrou (0,03%) de 32 infectadas, sendo que 20 (0,02%) com positividade materna concomitante presumindo transmissão congênita (OSTERMAYER; PASSOS; SILVEIRA, 2011).

Segundo Howard, Xiong, Carlier et al. (2014) os processos migratórios contribuíram para o aumento de transmissão por essa via em países como Espanha, Estados Unidos e Suíça. São necessários melhores estudos para avaliação da transmissão congênita, uma vez que o monitoramento da transmissão requer acompanhamento.

2.5.4 Transfusional

É considerada importante via de transmissão de *T. cruzi*, as primeiras ocorrências de infecção por essa via foram detectadas nos anos 50; havia dificuldade no diagnóstico, em geral as manifestações clínicas dos receptores eram inespecíficas, a triagem clínica e sorológica para identificação precoce dos doadores infectados careciam de metodologias padronizadas e de fácil aplicação; os testes sorológicos eram de difícil execução, utilizavam reação de fixação de complemento, os exames sorológicos dos doadores não eram obrigatórios (DIAS, 2002; 2006).

No ano de 2009, o trabalho de Silva e Luna (2013) analisou os dados registrados por Hemocentros Coordenadores no Brasil referentes ao período de 2007, apontando a exclusão de 1.192 candidatos na triagem clínica entre 3.251.361 voluntários para doação com risco presumido para doença de Chagas (0,04%); cerca de 432 (0,20%) foram reagentes para *Trypanosoma cruzi* e 3.065 (0,11%) inconclusivos. Apesar de não haver aderência por alguns hemocentros no preenchimento de algumas respostas da pesquisa foi verificado baixa

prevalência por essa via de transmissão, um avanço após o pacto entre os países do Cone Sul em 2006 para reduzir a transmissão do *T. cruzi* por via transfusional.

A infecção por via transfusional em geral é assintomática; as formas agudas são mais frequentes em imunossuprimidos, podem ocorrer manifestações neurológicas, como meningite e encefalite, insuficiência cardíaca e morte; nos indivíduos imunocompetentes a doença é autolimitada cursando evoluindo bem de seis até oito semanas e mantendo-se na fase crônica (OLIVEIRA; ASSIS; MATOS, 2010).

O grande número de casos da doenças de Chagas sem relação com outras vias de transmissão que não fosse a transfusão trouxe uma preocupação a partir da década 70 com a segurança nas transfusões sanguíneas; o estudo de Dias (2006) estimou o surgimento de 20 mil casos novos anualmente reduzindo em cerca de 15 mil até o final da década.

Ações de controle iniciaram com um levantamento feito pelo Ministério da Saúde em 1976 sobre coleta e distribuição de sangue, após avaliação dos dados obtidos houve criação de hemocentros públicos nas capitais dos estados brasileiros, proibição de doadores remunerados e seleção sorológica obrigatória dos candidatos à doação (DIAS, 2006; SILVA; LUNA, 2013).

As ações apresentaram um grande impacto na redução da taxa de prevalência da infecção por *T. cruzi* entre candidatos à doação no país de 7,0% nos anos 70 para 4,4% na metade da década de 80, e em torno de 0,6% e 0,7% no final da década de 90 (DIAS, 2006).

O impacto das ações de controle vetorial da doença repercutiu com redução do número de infectados, e conseqüentemente diminuição da infecção também foi observada na maior faixa de doadores de sangue, que consistia em adultos jovens de 18 a 35 anos (MORAES-SOUZA; FERREIRA-SILVA, 2011).

A redução expressiva na prevalência de doadores infectados por *T. cruzi* no Brasil e países da América do Sul como Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Paraguai e Uruguai foi resultado de ações conjuntas através da *Iniciativa do Cone Sul* para eliminação do *Triatoma infestans* e controle da transmissão transfusional da doença de Chagas, logrou redução de 8,4% para 1,3% na América Latina e de 6,9% para 0,2% no Brasil (MORAES-SOUZA; FERREIRA-SILVA, 2011; OPAS, 2006; SCHMUNIS; CRUZ, 2005).

Entretanto os constantes processos migratórios desde o final da década de 1980 até os dias atuais tem sido responsáveis para disseminação de *T. cruzi* em países não endêmicos como Canadá, Espanha, Estados Unidos, Japão e Austrália, requerendo atenção na triagem sorológica de doadores de risco (KERND; WESKIN; KIRCHHOFF et al., 1991; SCHMUNIS, 2007).

2.5.5 Transplante de órgãos

A condição de imunossupressão provocada clinicamente por substâncias químicas a fim de mediar a adaptação à órgãos transplantados podem concorrer para reativação da doença de Chagas em pacientes cronicamente infectados, ou ainda agravar em transplantados recém infectados. A confirmação do diagnóstico da infecção é baseada no isolamento do agente, no sangue ou em biópsias de pele e/ou soroconversão (BRASIL, 2019c).

Órgãos de doadores que faleceram por doença de Chagas não devem ser transplantados, embora na América Latina os crônicos não são excluídos como doadores desde que não seja transplante cardíaco. É obrigatório realização de sorologias do doador e receptor em áreas endêmicas da doença. Não existe ainda um consenso em relação a profilaxia em receptores cardíacos ou outros transplantes (COURA; DIAS, 2009; WHO, 2015b).

2.5.6 Acidental

Um estudo de revisão cita diversos tipos de contatos acidentais com *T. cruzi* como inoculação no manuseio de culturas laboratoriais, inalação de aerossóis de materiais infectados pelo parasito, exposição às fezes de triatomíneos contaminadas ou sangue de humanos ou de animais contendo formas infectantes do parasito, durante captura de vetores em áreas endêmicas, trabalhos experimentais com mamíferos infectados, contaminação cirúrgica a partir de pacientes agudos, além de deficiências de segurança no transporte de materiais infectados (BRASIL, 2019c; DIAS; AMATO NETO; LUNA, 2011).

A notificação de casos relacionados a exposições acidentais tem alcançado números poucos expressivos nos sistemas mundiais de notificação de agravos à saúde; são relatados cerca de 50 casos de transmissão por essa via de transmissão na década de 80 no Brasil e exterior (BRENER; ALQUEZAR; LUQUETI, 1997). Dados brasileiros registrados no período de 2007 a 2018 no SINAN de 04 casos agudos confirmados (BRASIL, 2019b). Segundo Dias, Amato Neto e Luna (2011). A ocorrência de poucos casos de notificação pode ser decorrente do medo de demonstrar insegurança nas habilidades profissionais ou ainda poucos recursos de segurança na execução das atividades laborais (DIAS; AMATO NETO; LUNA, 2011).

A adoção de medidas para prevenção da transmissão de DC humana acidental tanto do ponto de vista de biossegurança com treinamentos e adoção de equipamentos de proteção adequados quanto de caráter educacionais sobre os riscos à saúde e necessidade de avaliação e monitoramento sorológico dos expostos (DIAS; AMATO NETO; LUNA, 2011).

2.6 Diagnóstico

É recomendado a avaliação diagnóstica em todos os casos suspeitos, independente de fase ou forma que apresentem, seja aguda ou crônica (BRASIL, 2019a; DIAS; RAMOS JR.; GONTIJO et al., 2015). Há critérios laboratoriais diagnósticos específicos para identificar formas biológicas e reações imunológicas distintas em cada fase da doença de Chagas. (DIAS; RAMOS JR.; GONTIJO et al., 2015; OPAS, 2018).

2.6.1 Fase aguda

Nessa fase são recomendados exames parasitológicos, capazes de identificar formas tripomastigotas de *T. cruzi* por meio do exame direto do sangue periférico (com ou sem centrifugação prévia) através da microscopia (com ou sem coloração do parasito (DIAS; RAMOS JR.; GONTIJO et al., 2015).

É recomendado a realização de testes parasitológicos diretos simultâneos com princípios metodológicos diferentes como pesquisa a fresco de tripanossomatídeos, métodos de concentração ou lâmina corada de gota espessa ou esfregaço. Caso os resultados dos exames a fresco e concentração forem negativos na primeira coleta, devem ser realizadas novas até a confirmação do caso e/ou desaparecimento dos sintomas da fase aguda, ou ainda confirmação de outra hipótese diagnóstica (BRASIL, 2019c; DIAS; RAMOS JR.; GONTIJO et al., 2015).

A característica nessa fase é o elevado número de parasitos no sangue periférico, desse modo a pesquisa de tripanossomatídeos é mais sensível que o esfregaço corado, execução fácil e rápida; melhores resultados são apresentados com a coleta do paciente em quadro febril e se apresente início de sintomatologia dentro do período de 30 dias; os métodos de

concentração *Strout*, micro-hematócrito e creme leucocitário possuem baixo custo e fácil execução, sendo sugeridos para primeira escolha diagnóstica de diagnóstico em agudos (DIAS; RAMOS JR.; GONTIJO et al., 2015).

2.6.2 Fase crônica

Na fase crônica o diagnóstico recomendado é essencialmente sorológico, um dos testes deve apresentar elevada sensibilidade como o *Enzyme - Linked Immunosorbent Assay - ELISA* com antígeno total ou Imunofluorescência Indireta - IFI em conjunto com outro método com elevada especificidade Hemaglutinação Indireta – HAI, e Quimioluminescência - CMIA (DIAS; RAMOS JR.; GONTIJO et al., 2015; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018).

Os métodos HAI, IFI e ELISA podem determinar o diagnóstico em quase 100% dos casos. Testes não convencionais com antígenos recombinantes podem ser utilizados simultaneamente associado a outro teste convencional (SILVEIRA; UMEZAWA; LUQUETTI, 2001).

É considerada infectado por *T. cruzi* o indivíduo que apresente anticorpos anti-*T. cruzi* classe IgG reagente a dois testes com metodologias ou princípios distintos ou diferentes preparações antigênicas, um com alta sensibilidade e o segundo com alta especificidade. (BRASIL, 2007, 2009, 2019c; DIAS; RAMOS JR.; GONTIJO et al., 2015; LUQUETTI, SCHMUÑIS, 2010).

Na fase crônica métodos parasitológicos tem baixa sensibilidade para captura das formas tripomastigotas devido à baixa parasitemia. Métodos parasitológicos indiretos (hemocultura e xenodiagnóstico) podem ser usados em situações específicas, tais como resultados sorológicos inconclusivos ou verificação de efeito terapêutico de fármacos tripanocidas (DIAS; RAMOS JR.; GONTIJO et al., 2015).

2.7 Tratamento

É indicado para todos os casos em fase aguda e de reativação da doença. O tratamento visa curar a infecção, nos casos agudos, prevenir danos teciduais pelo parasito ou ainda a progressão das lesões desenvolvidas no coração, esôfago, intestino e outros órgãos, reduzir a parasitemia e reativação da doença em fases crônicas, melhora dos sintomas clínicos e redução de complicações, aumento da expectativa e melhora na qualidade de vida, e reduzir a possibilidade de transmissão de *T. cruzi*. (BRASIL, 2019c; BERN, 2015; BERN; KJOS;

YABSLEY et al., 2011; DIAS; RAMOS JR.; GONTIJO et al., 2015, OLIVEIRA; NAGAO-DIAS; PONTES, 2008; RASSI JR.; RASSI; MARIN-NETO, 2012).

Em indivíduos na fase crônica, a indicação do tratamento depende da forma clínica, avaliando individualmente os casos; maiores benefícios são alcançados por indivíduos na forma indeterminada, especialmente crianças, adolescentes e adultos até 50 anos de idade (SALES; MOLINA; FONSECA et al., 2017).

Benznidazol é o fármaco de escolha disponível, em caso de intolerância ou sem resposta ao benzonidazol o nifurtimox pode ser utilizado como alternativa de tratamento. A distribuição das medicações é regulada pelo Ministério da Saúde através de solicitação para as Secretarias Estaduais de Saúde.

É relevante o tratamento de mulheres não gestantes, infectadas em idade fértil para reduzir a transmissão vertical em futuras gestações (BERN; VERASTEGUI; GILMAN et al., 2009; CARLIER; TORRICO; SOSA-ESTANI, 2011).

Trabalhos apontaram que o tratamento em crianças nas primeiras semanas de vida, menores de 1 ano de idade, alcança taxas de curas aproximadamente de 95%, entretanto na doença cronicamente instalada em adultos nas formas indeterminada, cardíaca ou intestinal, o parasito permanece inerte nos tecidos, e condições de instabilidade orgânica como imunossupressão, doenças ou outras condições fisiológicas como a gestação podem favorecer multiplicação do parasito e recrudescimento da doença; no caso de mulheres em idade fértil é recomendável o tratamento previamente à gestação (CARLIER; TORRICO; SOSA-ESTANI, 2011; GONZÁLEZ-TOMÉ; RIVERA; CAMAÑO et al., 2013).

Resultados de sorologia reagentes em crianças partir de nove meses de vida, já demonstram anticorpos próprios confirmando a via de transmissão congênita, sendo necessário a exclusão de transmissão por principalmente quando excluídas as possibilidades de transmissão vetorial e transfusional (DIAS; RAMOS JR.; GONTIJO et al. 2015).

O estudo de Gontijo, Andrade e Santos (2009) sugere a necessidade da inclusão do teste sorológico com pesquisa de IgG para *T. cruzi* no Programa Nacional de Triagem Neonatal (“teste do pezinho”) no Brasil, principalmente nas regiões endêmicas para infecção por *T. cruzi*. Estudo recente de Santos, Euzébio e Oliveira (2018) no estado de Sergipe, avaliou soroprevalência em doença de Chagas em neonatos de Sergipe triados pelo Programa Estadual de Triagem Neonatal no período de julho de 2015 a julho de 2016, utilizando papel filtro; são estratégias de triagem de alto impacto para rastreamento de casos recentes em áreas endêmicas, pode conduzir precocemente infectados para tratamento, minimizando sequelas

mais graves aos infectados e redução de custos futuros com tratamento de danos graves provocados pela doença (BERN; VERASTEGUI; GILMAN et al., 2009).

2.8 Aspectos Epidemiológicos da doença de Chagas

A Organização Pan Americana de Saúde – OPAS estima que 28.000 casos agudos novos de pessoas infectadas, e cerca de 65 milhões sob risco de se infectar pelo *T. cruzi* (OPAS, 2018). De acordo com dados da Organização Mundial de Saúde são 7 milhões pessoas infectadas por *T. cruzi* no mundo, foram estimados para o Brasil no ano de 2010 cerca de 1.156.821 portadores da doença de Chagas; a incidência de transmissão vetorial por 100 mil habitantes foi de 0.084, próximo à estimativa da Bolívia considerada país endêmico com 0.0810 (WHO, 2015c).

A OMS reporta cerca de mais de 7000 mortes por ano decorrentes da doença; a morbidade e incapacidade ao longo da vida geram custos elevados e danos sociais; gastos para tratamento pode variar de acordo com o país foram estimados em US\$ 0,6 (0,2-1,6) bilhões por ano (WHO, 2015c).

No Período de 2001 a 2018 foram notificados 5.119 casos agudos de doença de Chagas no Brasil de acordo com o Sistema de Informação de Agravos de Notificação - SINAN, Ministério da Saúde. A transmissão por via oral alcançou o maior percentual de casos 38,46% (1.969), seguido pela via vetorial com 35,16% (1.800); em 25,53% dos casos notificados não houve conclusão quanto á via de transmissão. Em 2018 foram computados 380 novos casos da doença, dentre eles o maior percentual foi por via de transmissão oral 86,84% (330); a maior incidência na região norte; a via vetorial foi a segunda mais importante com 6,05% (23) casos, reforçando a manutenção da doença no país por essa via. Segundo o Ministério da Saúde, no Brasil atualmente predominam os casos crônicos, decorrentes de infecção por via vetorial, com aproximadamente três milhões de indivíduos infectados (BRASIL, 2009b).

Os números são impactantes e reforçam a necessidade de investimentos na prevenção da doença e identificação precoce dos novos casos (BRASIL, 2019b).

No estado de Sergipe a maior ocorrência da doença aguda foi no município de Itabaianinha com 60% (60) casos, a via de transmissão vetorial correspondeu a 44% dos casos com via de transmissão conhecida entre os municípios notificantes no estado de Sergipe no período de 2001 a 2018 (BRASIL, 2019b). A partir de fevereiro de 2020 o M.S. incluiu a notificação de casos crônicos na Lista Nacional de Notificação Compulsória de doenças.

Dados da Secretaria Estadual de Saúde de Sergipe demonstraram ações de vigilância epidemiológica para triatomíneos onde 55 municípios foram considerados endêmicos para a presença do vetor, sendo apontados 09 como de alto risco, 36 de médio risco e 10 de baixo risco. No entanto apenas 12 municípios enviaram relatórios referentes à pesquisa de triatomíneos em unidades domiciliares (BRASIL, 2013a¹), Tobias Barreto foi o segundo município onde mais foram encontrados triatomíneos (BRASIL, 2013a).

Observa-se subnotificação da doença, tendo em vista que os últimos casos em humanos notificados em Sergipe no SINAN, datam de 1999, havendo um intervalo de 14 anos para uma nova notificação, ocorrida em 2013, no município de Pedrinhas (BRASIL, 2019b).

Segundo Lins (2013), 48,2% dos triatomíneos capturados no município de Tobias Barreto no período de 2006 a 2011, e examinados pelo LACEN, foram considerados positivos demonstrando um índice de infecção natural por *Trypanosoma cruzi* muito elevado. Os povoados com maior positividade foram Poço da Clara e Alagoinhas que enviaram 81 triatomíneos sendo destes 43 positivos.

A circulação de espécies de triatomíneos em ambientes silvestre e peridomiciliar pode ocorrer na área estudada onde esses limites são tênues favorecendo com isso a revisão de de cepas silvestres no ambiente domiciliar (LINS; 2013).

Algumas espécies de triatomíneos apresentam grande potencial de colonização e invasão, transitam facilmente entre ambientes os silvestres, peri e intradomiciliares, apresentam boa capacidade e competência vetorial (*Panstrongylus megistus* e *Triatoma brasiliensis*); espécie adaptada apenas aos ambientes peri e intradomiciliares, e que possui alta relevância vetorial, já as espécies *Panstrongylus geniculatus*, *Panstrongylus lutzi*, *Triatoma pseudomaculata*, *Triatoma sórdida*, *Triatoma vitticeps*, *Rodnius nasutus* e *Rodnius neglectus*); possuem capacidade e competência vetorial reduzidas (GALVÃO, 2014; JURBERG; RODRIGUES; MOREIRA et al., 2014).

Entre as a espécies encontradas em Sergipe analisadas pelo Serviço de Entomologia do LACEN estão *Rhodnius neglectus*, *Triatoma pseudomaculata*, *Triatoma brasiliensis*, *Triatoma melanocephala*, *Triatoma tibiamaculata*, *Panstrongylus megistus*, *Panstrongylus lutzi* e *Panstrongylus geniculatus* (LACEN - SERGIPE, 2019²).

¹ Dados solicitados sobre os municípios que enviam triatomíneos ao Núcleo de Endemia. Os dados foram fornecidos à pesquisadora deste estudo através de um relatório cujos dados foram compilados em uma tabela. O acesso deste relatório é disponível ao público através de solicitação à instituição.

² Dados referentes a resultados dos exames entomológicos e parasitológicos coletados no serviço de entomologia do LACEN –SE..

Foram capturados e analisados 507 vetores de *T. cruzi* no estado de Sergipe entre os anos de 2013 a 2019. Os municípios que mais enviaram espécimes de triatomíneos para avaliação entomológica e parasitológica foram Tobias Barreto, Canindé do São Francisco, Porto da Folha e Ribeirópolis considerados endêmicos para o vetor de *T. cruzi* (LACEN – SERGIPE, 2019). Entre as diversas regiões de Tobias Barreto apresentaram maior concentração de triatomíneos positivos os povoados Alagoinhas, Poço da Clara e Pilões, área onde foi concentrado o levantamento epidemiológico da doença de Chagas (LACEN - SERGIPE, 2019).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

O objetivo do estudo foi investigar a prevalência da infecção por *T. cruzi* e analisar os fatores de risco para transmissão do parasito considerando aspectos epidemiológicos da população e área estudada.

3.2 Objetivos Específicos

- a. Avaliar condições socioeconômico culturais da população humana estudada.
- b. Identificar as espécies de triatomíneos mais prevalentes, sua distribuição geográfica nas localidades do estudo e em Sergipe;
- c. Avaliar as taxas de infecção natural por *Trypanosoma cruzi*, verificando as áreas de maior risco para transmissão da doença em humanos.
- d. Verificar a infecção e distribuição geográfica dos reservatórios domésticos a fim de mapear o risco de transmissão da doença de Chagas à humanos nos locais estudados.
- e. Analisar e mapear a relação entre reservatórios infectados, humanos residentes nas localidades estudadas e triatomíneos positivos para *T. cruzi*.

4 CASUÍSTICA E MÉTODOS

4.1 Desenho dos Objetivos

Quadro 1 - Desenho dos objetivos

Objetivo geral - Investigar a prevalência e analisar fatores de risco para transmissão de *T. cruzi*

- Palestras educativas sobre o vetor e riscos da doença
- Coleta de dados socioeconômicos e demográficos (questionários)
- Coletar e avaliar sorologia dos participantes
- Processamento das amostras sanguíneas humanas
- ~~Tabulação e análise dos dados~~

Objetivo a - Avaliar condições socioeconômico culturais da população humana estudada

- Avaliação dos questionários para identificação de fatores de risco para infecção por *T. cruzi*
- Tabulação e análise dos dados

Objetivo b - Identificar triatomíneos mais prevalentes no estado de Sergipe e localidades da pesquisa, e sua distribuição geográfica

- Coleta de dados dos triatomíneos analisados pelo LACEN
- Tabulação e análise dos dados

Objetivo c - Avaliar as taxas de infecção natural dos triatomíneos examinados e verificar as áreas de maiores riscos para infecção por *T. cruzi*

- Tabulação e análise dos dados de triatomíneos examinados pelo LACEN
- Mapeamento e distribuição geográfica dos vetores e análise das áreas com maiores riscos para infecção por *T. cruzi*

Objetivo d – Verificar a infecção e distribuição geográfica dos reservatórios domésticos a fim de mapear o risco de transmissão da doença a humanos

- Análise dos dados socioeconômicos e demográficos tabulados para mapeamento das unidades habitacionais nos povoados do estudo onde foram encontrados triatomíneos
- Coleta de amostras sanguíneas dos animais domésticos nos domicílios onde foram encontrados triatomíneos
- Tabulação e análise dos resultados encontrados

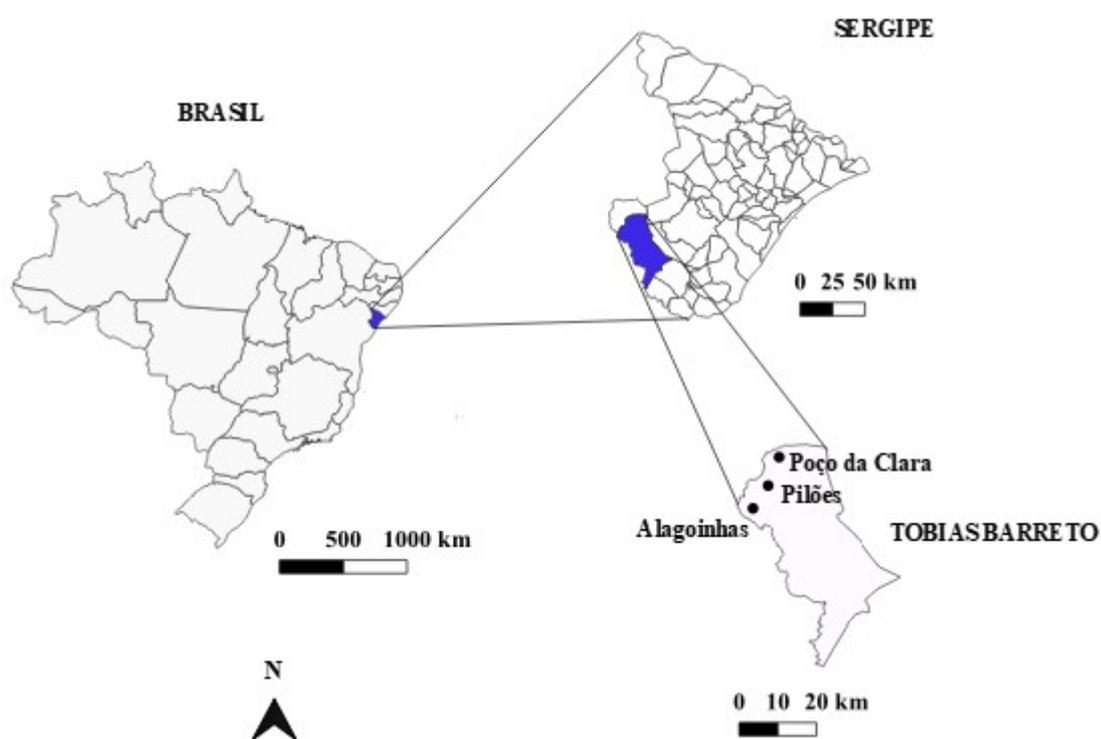
Objetivo e – Analisar e mapear a relação entre reservatórios infectados, humanos residentes nas localidades estudadas e triatomíneos positivos para *T. cruzi*

- Análise de dados dos triatomíneos positivos, reservatórios infectados e suas localizações nas áreas do estudo
- Mapeamento e distribuição geográfica das áreas com maiores riscos para infecção por *T. cruzi*

4.2 Local do Estudo

Poço da Clara e Alagoinhas e Pilões, localidades do município de Tobias Barreto, sul do estado de Sergipe são alvos do estudo. Na figura 1 observa-se o mapa do Brasil com destaque para o estado de Sergipe e mapa de Sergipe com destaque para o município de Tobias Barreto com a localização das áreas do estudo sinalizados por pontos.

Figura 1 – Mapa do município de Tobias Barreto e localização dos povoados da pesquisa, Poço da Clara, Alagoinhas e Pilões, 2019.



Fonte: Almeida (2020)

4.3 Caracterização da Área do estudo

O município de Tobias Barreto possui uma área de aproximadamente 1.024,186 km², e está localizado na região sul do Estado de Sergipe, na mesorregião do agreste sergipano, com uma distância de 105 km da capital Aracaju. Possui uma população estimada em 52.191 pessoas, índice de desenvolvimento humano municipal brasileiro de 0,557 classificado como baixo (BRASIL, 2013).

Tobias Barreto apresenta como limites territoriais os municípios de: Poço Verde, Simão Dias, Riachão do Dantas, Itabaianinha, Tomar do Geru e Itapicuru (limítrofe com a Bahia). A sede do município está localizada a 180 metros de altitude e coordenadas geográficas 11°10'46" de latitude sul e 38°00'00" de longitude oeste (IBGE, 2010). Os povoados investigados situam-se no norte e noroeste do município respectivamente.

4.4 População Alvo

A população alvo foi representada por todos os humanos residentes nos povoados, abrangendo todas as faixas etárias. Foram inseridos no estudo aqueles que não participaram da avaliação sorológica para doença de Chagas realizada no trabalho de Lins (2013).

A população de reservatórios domésticos investigados consistiu nas amostras sanguíneas de animais dos domicílios onde foram encontrados triatomíneos.

4.4.1 Critérios de inclusão

Toda a população humana residente há pelo menos três anos nos povoados Alagoinhas, Pilões e Poço da Clara que concordaram e assinaram o TCLE³. Todos os animais domésticos cujos proprietários tenham concordado com os termos da pesquisa sobre coleta de amostra de sangue do animal e investigação no domicílio para captura de triatomíneos⁴.

4.4.2 Critérios de exclusão

A população humana residente há menos de três anos nas localidades estudadas, aqueles que não concordaram em assinar o TCLE⁵ ou que não tenham respondido ao questionário⁶; e animais cujos proprietários que não concordaram em assinar o TCLE⁷.

³ Ver Apêndice A.

⁴ Ver Apêndice C.

⁵ Ver Apêndice A.

⁶ Ver Apêndice B.

⁷ Ver Apêndice A.

4.5 Considerações Éticas

O estudo foi aprovado sob o parecer do Conselho de Ética e Pesquisa número 1.486.038. Foram consideradas as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos contidas na Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, no sentido de salvaguardar direitos e bem estar dos indivíduos estudados, bem como foram seguidas as Diretrizes Brasileira para o Cuidado e a Utilização de Animais para Fins Científicos e Didáticos – DBCA, Brasília/DF – 2013, no sentido de salvaguardar direitos e bem estar dos animais. Os resultados dos exames foram entregues aos pesquisados e proprietários dos animais domésticos. Os resultados dos animais domésticos bem como dos triatomíneos capturados foram informados aos órgãos de saúde pública local para as devidas ações nos exames positivos para proteção da população humana.

4.6 Amostras

4.5.1 Amostras de humanos

Foram colhidas amostras sanguíneas de todas as faixas etárias da população residente nas localidades Poço da Clara, Alagoinhas e Pilões que não participaram dos inquéritos anteriores.

As amostras de sangue de humanos foram coletadas pela pesquisadora e colaboradores treinados (uma enfermeira, um técnico de laboratório de análises clínicas). Foram colhidos em média 4 mililitros de sangue dos participantes, por punção venosa periférica, seguindo as recomendações de antissepsia, volume aproximado de 4 mililitros de sangue, sendo depositadas individualmente em tubos de ensaio a vácuo e a seco, com rigoroso controle na identificação dos tubos com nome completo de cada indivíduo, data da coleta e número do questionário contendo dados para eventuais confirmações.

Os tubos de coleta foram acondicionados em recipientes térmicos com gelo e transportadas para o Laboratório de Análises Clínicas do Hospital Universitário da Universidade Federal de Sergipe HU/UFS onde foram centrifugadas, o soro foi pipetado e acondicionado em ependorffs, rigorosamente identificados com numerações idênticas a dos questionários aplicados nos voluntários da pesquisa, e armazenadas congeladas em até - 20° até sua análise.

Posteriormente os soros dos humanos foram encaminhados ao LACEN onde foram realizadas as análises sorológicas para teste imunoenzimático (ELISA) para a análise qualitativa de IgG *anti-T. cruzi* no soro humano, e imunofluorescência indireta (IFI) para diagnóstico da infecção pelo *T. cruzi*.

4.6.2 Amostras de reservatórios domésticos

A população de reservatórios domésticos avaliados consistiu na coleta de sangue de animais que conviviam no domicílio e/ou peridomicílio, como cães domésticos (*Canis lupus*) e galinhas (*Gallus gallus domesticus*) nas unidades domiciliares onde haviam sido encontrados triatomíneos.

Em cada unidade domiciliar investigada foi preenchida ficha contendo dados relativos à identificação da área, proprietário, data e hora da coleta, número do questionário correspondente, nome da espécie, tipo e quantidade de material coletado e local de punção⁸.

As amostras foram coletadas por veterinário colaborador da pesquisa e agentes de endemias da Secretaria Municipal de saúde do município de Tobias Barreto – Sergipe nos domicílios dos participantes da pesquisa pela pesquisadora e colaboradores treinados. Foi colhido sangue por punção venosa periférica, seguindo as recomendações de antissepsia, de acordo com o porte do animal, sendo depositadas individualmente em tubos de ensaio a vácuo e a seco, com rigoroso controle na identificação dos tubos com nome completo do proprietário do animal, nome ou número do animal participante, data da coleta, e número do questionário contendo dados para eventuais confirmações. Após a coleta os animais eram soltos imediatamente no seu ambiente/habitat, sendo observado suas condições clínicas até que retomassem suas atividades espontaneamente.

4.6.3 Amostras de vetores

Foram identificadas as áreas com presença de vetores de *T. cruzi*, sendo realizado busca ativa e coleta dos insetos em parceria de agentes do Serviço de Endemias da Secretaria Municipal de Tobias Barreto - Sergipe seguido as orientações de segurança recomendadas por Jurberg; Rodrigues e Moreira et al. (2014), além do recebimento de triatomíneos por demanda espontânea da população das áreas estudadas. As coletas abrangeram a área do transecto

⁸ Ver Apêndice C.

peridomiciliar, sendo observado ambientes naturais como tocas, aberturas no solo, ninhos de aves, resíduos, troncos de árvores e outros como galinheiros, chiqueiros, currais foram avaliados em busca do vetor.

Os triatomíneos foram coletados nas unidades habitacionais e peridomicílios, através de coleta por método seletivo, ou seja, busca manual com pinças metálicas e lanterna para inspecionar aberturas/lugares escuros; sendo estimado um período para investigação de uma hora para coleta por unidade domiciliar.

Após a captura, os insetos foram armazenados de acordo com técnicas recomendadas por Galvão (2014). Os procedimentos utilizados visavam a preservação dos exemplares de triatomíneos a serem examinados mantendo suas características físicas, possibilitando a identificação da espécie, e manutenção das condições para avaliação parasitológica. Foram utilizados como recipientes primários pequenos potes plásticos não estéreis, com tampas rosqueáveis, padronizados por estabelecimentos de saúde para coleta de exames de urina, rigorosamente identificados quanto à localização da área de coleta, data, hora, nome do coletador.

As tampas dos recipientes foram perfuradas com cerca de no mínimo dez orifícios com objeto pontiagudo (prego com bitola de 6x6; 1,1 por 1,14 mm) para garantir a ventilação dos animais, preservando a manutenção do inseto no recipiente. Para aumentar a superfície de contato nos recipientes e preservar a umidade, foram colocados pedaços recortados de papel tipo A4, dobrados em forma de “sanfonas”.

Os recipientes primários foram acondicionados em embalagem secundária rígida, com três aberturas cobertas com tela de nylon fino posicionadas em dois lados da caixa com o objetivo de manter condição estável de temperatura para os insetos, e contenção evitando fuga durante o transporte, risco de rompimento ou perfuração por pressão por outros objetos, ou ainda vazamento de fezes de triatomíneos para o meio externo. Foram utilizadas compressas cirúrgicas danificadas para amortecer o atrito entre embalagens primárias.

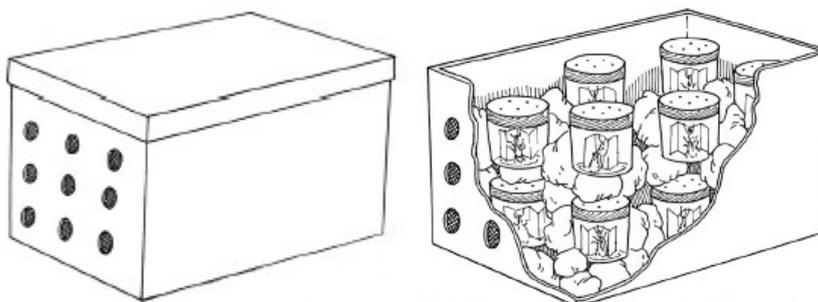
Figura 2 - Foto de embalagem primária utilizada para acondicionar triatomíneo e de espécime de *P. lutzi*, macho, capturado por morador do Povoado Poço da Clara - Sergipe, outubro, 2019.



Fonte: Euzébio, D.M, 2019.

Os recipientes contendo as espécies de triatomíneos capturados foram acondicionadas em caixas de papelão com dimensões aproximadas entre 30 centímetros de largura e comprimento, por 15 centímetros de altura, com pequenos furos na lateral conforme o modelo proposto na figura 3. As caixas foram forradas internamente com compressas de tecido para evitar atrito entre os recipientes coletores, sendo encaminhados ao setor de Entomologia no LACEN em Aracaju acompanhados das fichas de captura de triatomíneos preenchidas com as informações sobre a área de coleta.

Figura 3 - Embalagens secundárias fechadas e abertas para armazenar amostras de triatomíneos. Ilustração em preto e branco modelo de caixa para transporte de coletores de triatomíneos.



Fonte: Galvão (2014)

Os insetos foram enviados para análise entomológica e parasitológica conforme eram capturados nas localidades pesquisadas, sendo encaminhados os resultados para a Secretária de Saúde de Tobias Barreto para adoção de medidas necessárias nas localidades (Figura 4).

4.7 Testes Sorológicos Empregados no Estudo

Foram utilizados dois métodos sorológicos diferentes para diagnóstico na fase crônica da doença de Chagas, cuja parasitemia é baixa, um deles com elevada sensibilidade em conjunto com outro de alta especificidade, para detecção de anticorpos anti-*T. cruzi* da classe IgG. Os testes atenderam as recomendações preconizadas por Dias, Ramos Jr., Gontijo et al. (2015) e Ministério da Saúde (2018), com princípios/métodos distintos ou apresentassem diferentes preparações antigênicas.

As amostras dos humanos foram submetidas ao teste imunoenzimático ELISA recombinante v.4.0 para detecção qualitativa de anticorpos anti-*T. cruzi*, e teste para detecção de anticorpos por Imunofluorescência Indireta (IFI) no soro humano.

A OMS e Ministério da Saúde recomendam o uso de no mínimo dois testes de diferentes metodologias para confirmação do diagnóstico da doença de Chagas. Os indivíduos que apresentaram pelo menos dois testes reagentes foram considerados infectados (BRASIL, 2019c; DIAS; RAMOS JR.; GONTIJO et al. 2015).

Em situações em que a amostra se apresentou não reagente para um dos métodos e reagente para outro, foi considerada inconclusiva, neste caso foi coletado nova amostra sanguínea após 21 dias da realização da primeira. Nos casos que a segunda amostragem permaneceu inconclusiva, as novas amostras coletadas foram encaminhadas para o laboratório de referência conforme recomendação de Brasil (2019c) e Dias, Ramos Jr., Gontijo et al. (2015).

Para análise dos humanos foram utilizados os testes *Chagatest* ELISA recombinante v.4.0, teste imunoenzimático para detecção qualitativa de anticorpos anti-*T. cruzi*; e os testes *Vircell microbiologists* CHAGAS IFA IgG+IgM para identificação do *T. cruzi*. por imunofluorescência indireta. As instruções e procedimentos recomendados pelos fabricantes foram seguidas rigorosamente.

A análise dos soros dos reservatórios foi realizada utilizando os testes *Vircell microbiologists* CHAGAS IFA IgG+IgM para identificação do *T. cruzi*. por imunofluorescência indireta e teste de imunoensaio de micropartículas por

quimioluminescência (CMIA) para detecção qualitativa de anticorpos anti - *T. cruzi* seguindo as recomendações dos fabricantes.

4.8 Processamento das Amostras

A centrifugação foi aplicada a todas as amostras sanguíneas para extração do plasma, sendo armazenadas acondicionadas em ependorffs numerados de acordo com os questionários da pesquisa, e termos de consentimento de coleta no caso das amostras dos reservatórios, sendo acondicionados em temperatura de até menos vinte graus negativos até o momento da análise. As amostras para investigação da infecção por *T. cruzi*, foram processadas no Hospital Universitário – Sergipe, já os exames entomológicos e parasitológicos dos triatomíneos foram processados no Setor de Entomologia do LACEN em Sergipe.

As análises dos triatomíneos foram executadas por um único técnico com experiência, do Setor de Entomologia no LACEN em Sergipe.

Foi utilizada técnica de compressão abdominal com pinças para extração do conteúdo intestinal de cada triatomíneo; o material obtido foi depositado sobre uma lâmina, a qual foi acrescentado 5 μ l de solução salina tamponada *pH* 7.0, coberta com lamínula para leitura em microscópio ótico com uso de lentes até aumento em 400x conforme figura 5; na leitura os campos da lâmina foram observados em quadrantes para verificar a presença de formas de *T. cruzi* a fresco. As lâminas frescas identificadas com o parasito foram coradas pela técnica de *Giemsa* para nova avaliação e registro. As técnicas realizadas foram ilustradas nas imagens da figura 4.

Figura 4 - Análise entomológica de triatomíneo realizada no LACEN, Sergipe, outubro, 2019.



Fonte: Euzébio, D.M, 2019.

As lâminas foram coradas em segunda etapa pelo método de *Giemsa* sendo realizado nova leitura em microscópio a fim de categorizar e contabilizar as formas de *T. cruzi*. A leitura em duas fases permite que se preserve para estudos posteriores o material de triatomíneos que apresentem de início o conteúdo fecal positivo e formas que não estejam sendo eliminadas nas fezes do inseto.

Os resultados das análises foram emitidos pelo órgão de análise LACEN – SE e repassados a Secretaria de Saúde do Município de Tobias Barreto para avaliação e execução de práticas recomendadas nas unidades domiciliares mediante os laudos dos exames.

4. 8.1 Análise das amostras coletadas

As amostras de humanos foram submetidas à pesquisa sorológica pelo método ELISA, a execução dos testes foi realizada por um único profissional numa só etapa, conferindo rapidez aos resultados por ser automatizado.

O processamento das amostras pelo método IFI por ser manual e demandar maior tempo de preparo foi realizado em várias etapas. As lâminas foram preparadas conforme a sequência numérica identificada nos ependorffs, sendo realizada cerca de oito leituras por dia por um único profissional tecnicamente capacitado e com experiência na realização do método.

A leitura dos testes sorológicos por IFI apontou 14 amostras como inconclusivas, e de acordo com orientações de Dias; Ramos Jr.; Gontijo et al., 2015; foram realizadas novas coletas sanguíneas para repetição do teste, 04 amostras mantiveram-se inconclusivas, e conforme o protocolo foram encaminhadas ao laboratório de referência Fundação Ezequiel Dias para novas análises por outros métodos diagnósticos.

As amostras de reservatórios domésticos foram analisadas pelos métodos de imunofluorescência indireta e quimioluminescência, com preparações diferentes para avaliar a presença ou ausência de anticorpos contra o *T. cruzi* na amostra pesquisada.

O processamento das amostras foi realizado no HU – UFS, a IFI foi executada manualmente com o preparo das lâminas com técnica semelhante aos humanos; o método de quimioluminescência teve seu processamento automatizado através de acesso cedido ao equipamento instalado no HU - UFS, pertencente a empresa fornecedora do kit sorológico adquirido para a pesquisa.

4.8.2 Análise estatística

Os resultados obtidos foram armazenados em banco de dados no programa Excel, versão contida na licença de Microsoft Office 365, analisados pelo programa Epi Info versão 7.1.4 e Ambiente R versão 3.6.3.

A análise das variáveis foi realizada através do teste Qui – quadrado de Pearson, sendo utilizadas as simulações de Monte Carlo na presença de frequências esperadas menores do que 5 e correção de Yates em caso contrário. Os testes estatísticos foram realizados com o nível de 5% de probabilidade, ou seja 95% de confiança ou alfa igual a 0,05.

Para análise da autocorrelação espacial dos triatomíneos no estudo foi utilizado o software GeoDa versão 1.14, utilizando o índice de Moran global univariado e teste de pseudo-significância para distribuições não normais.

Foi utilizada a fórmula para quantificar o índice das ninfas encontradas no estado de Sergipe:

Quadro 2 - Fórmula para quantificar o índice das ninfas

$$\text{Índice de colonização} = \frac{\text{N de intradomicílio com ninfas de triatomíneos}}{\text{N de intradomicílios com triatomíneos}} \times 100$$

Fonte: Brasil (1996) e Silva, Sampaio, Koyanagi et al. (2007)

Foi utilizada a fórmula para calcular o percentual de infecção vetorial no estado de Sergipe:

Quadro 3 - Fórmula para calcular o percentual de infecção vetorial

$$\text{Índice de infecção vetorial \%} = \frac{N \text{ de triatomíneos infectados} \times 100}{N \text{ de triatomíneos examinados}}$$

Fonte: Almeida, Ceretti Jr., Obara (2008) e Brasil (1996)

5 RESULTADOS

Foram avaliados 419 indivíduos residentes no município de Tobias Barreto, com idades entre 1 a 90 anos de vida; quanto ao gênero 58,72% (246) eram mulheres e 41,28% (173) homens. A mediana de idade da população foi de 37,49 anos; a distribuição por povoados foi respectivamente 162 indivíduos do povoado Poço da Clara, 144 de Alagoinhas e 112 de Pilões.

O nível de escolaridade declarado foi: analfabetos 10,97% (46), fundamental menor do 1º ao 5º ano, 35,08 % (147), fundamental maior do 6º ao 9º ano 26,93% (113), ensino médio incompleto 6,44% (27), ensino médio completo 12,64% (53), não responderam 7,87% (32).

A tabela abaixo demonstra a relação entre conhecimento sobre o vetor e grau de escolaridade entre os pesquisados.

Tabela 1 - Relação entre conhecimento sobre o vetor e grau de escolaridade dos participantes do estudo

Grau de instrução/conhecimento	Não	Sim (%)	Total
Analfabeto	6, 68%	4,29 % (18)	6,44%
1º ao 5º ano fundamental	17,66	17,42% (73)	35,08
6º ao 9º ano fundamental	14,08%	12,64% (53)	8,11%
Ensino médio incompleto	3,57%	2,86% (12)	10,97
Ensino médio completo	5,01 %	12,64% (32)	12,64

* Teste Qui quadrado - 4.9108, df=4, p-valor = 0.2966

** Não foram consideradas as respostas: não respondeu e não sabe informar.

Quanto a raça os pesquisados se declararam como 51,55% (216) pardos, pretos 33,89% (142), brancos 14,08% e índios 0,47% (2).

Nas áreas estudadas predominaram as ocupações como lavradores 50,11% (210), seguido por escolares 23,86% (100) e aposentados 13,84% (58).

Entre as condições socioeconômico demográficas, a renda familiar mensal era menor que um salário mínimo nacional por 50,59% (212) dos indivíduos participantes do estudo, um salário 32,69% (137), dois salários 9,78% (41), três salários 0,47% (2); não responderam 6,44% (27) como renda fixa mensal.

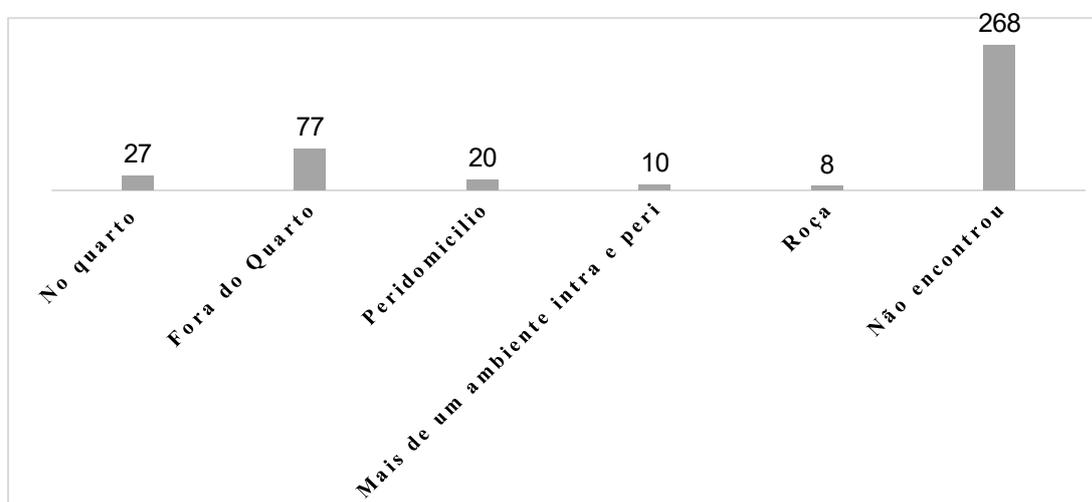
Dados comparativos entre fatores socioeconômicos demográficos como renda familiar e raça dos pesquisados estão apresentados na tabela abaixo.

Tabela 2 - Comparação entre renda familiar e raça dos participantes do estudo

Renda familiar	Raça: Índio	Raça: Branco	Raça:		Total
			Pret	Pardo	
menos de 1 salário	-	28	88	106	202
1 salário	2	16	43	76	137
2 salários	-	12	7	22	41
3 ou mais salários	-	-	-	1	1
3 salários	-	-	-	1	1
não respondeu	-	2	14	10	26
não sabe informar	-	1	-	-	1
Total Geral	2	59	142	216	419

Cerca de 33,89% (142) indivíduos encontraram o triatomíneo, havendo maior prevalência no intradomicílio 114 (27,20%) que peridomicílio conforme demonstrado no Gráfico 1.

Gráfico 1 - Triatomíneos encontrados em habitações e peridomicílio nos povoados Poço da Clara, Alagoinhas e Pilões, Tobias Barreto – SE 2019.



A tabela 3 apresenta a análise sobre probabilidade de infecção por exposição ao triatomíneo infestado por *T. cruzi* associado ao tempo de residência dos participantes.

Tabela 3 - Relação entre tempo de residência nos locais do estudo e encontrou o triatomíneo

Tempo de residência	Encontrou o triatomíneo* p – 0,6309			
	não encontrou		encontrou	
	n	%	n	%
Menor que 1 ano	11	5,52	4	3,54
1 a 3 anos	25	12,56	10	8,84
3 a 5 anos	17	8,55	9	7,97
Maior que 5 anos	14	73,37	90	79,65
Total	19	100,00	113	100,00

* Não foram consideradas as respostas: não respondeu e não soube informar

A avaliação entre grau de escolaridade/conhece o triatomíneo como elemento protetor para redução nos fatores de riscos de transmissão foi apresentado nas tabelas abaixo:

Tabela 4 - Relação entre grau de escolaridade (analfabetismo) /profissão e conhece o triatomíneo.

Conhece o vetor	Não		Sim		Total Geral	Valor p
	n	%	n	%		
analfabeto	2	6	1	3	46	**p = 0,9434
	8	0,8	8	9,1		
		7		3		
		5		4		
aposentado	9	2,9	8	7,0	17	
		4		6		
		6		4		
estudante	3	0,0	2	0,0	5	
		0		0		
lavrador	1	0,6		4	20	
	2	0,0	8	0,0		
		0		0		

		1			
		0		0,	
	1	0,	0	0	1
		0		0	
dona de casa		0			

* Não foram considerados respostas: não respondeu e não soube informar

** Teste de qui quadrado com simulação de Monte Carlo

Conhece o vetor	Não		Sim		Total Geral	Valor p
	n	%	n	%		
1° ao 5° ano fundamental	7	50,4	7	49,6	14	
auxiliar de pedreiro	0	0,0	1	0,0	1	**
aposentado	3	36,4	19	63,6	22	
lavrador	40	93,8	41	6,2	81	
estudante	26	64,6	83	35,4	34	
auxiliar de serviços gerais	1	0,0	0	0,0	1	
costureira	1	0,0	0	0,0	1	
dona de casa	1	0,0	0	0,0	1	

* Não foram considerados respostas: não respondeu e não soube informar

** Teste de qui quadrado com simulação de Monte Carlo

Conhece o vetor	Não		Sim		Total Geral	Valor p
	n	%	n	%		
6° ao 9° ano fundamental	58	51,8	52	48,2	110	

Tabela 6 - Relação entre grau de escolaridade (6° ao 9° ano fundamental) / profissão e conhece o triatomíneo.

auxiliar de serviços gerais	0	0,00	1	0,00	1	** p = 0,0261
costureira	0	0,00	2	0,00	2	
pedreiro	0	0,00	2	0,00	2	
lavrador	24	43,64	31	63,54	55	
aposentado	6	45,55	5	54,55	11	
estudante	21	36,41	12	63,54	33	
dona de casa	4	0,00	0	0,00	4	
operador de máquinas	1	0,00	0	0,00	1	
		0		0		

* Não foram considerados respostas: não respondeu e não soube informar

** Teste de qui quadrado com simulação de Monte Carlo

Tabela 7 - Relação entre grau de escolaridade (ensino médio incompleto) / profissão e conhece o triatomíneo.

Conhece o vetor		Não		Sim		Total Geral	Valor p
		n	%	n	%		
ensino incompleto	médio	15	55,5	12	44,5	27	** p = 0,5167
	costureira	1	100	0	0	1	
	estudante	6	28,6	8	71,4	14	
	lavrador	5	25,0	3	15,0	8	
	aposentado	3	100	2	66,7	5	
	estudante	2	100	0	0	2	
	funcionária pública	0	0	1	100	1	
	lavrador	2	11,1	16	88,9	18	

* Não foram considerados respostas: não respondeu e não soube informar

** Teste de qui quadrado com simulação de Monte Carlo

ensino completo	médio	21	39,62	32	60,38	53	
	agente de saúde	0	0	3	100	3	** p = 0,2831
	técnico agrícola	0	0	1	100	1	

				0,	
		0		0	
				0	
		3		6	
lavrador	8	3,	1	6,	24
		3	6	6	
		3		7	
		3		6	
estudante	5	8,	8	1,	13
		4		5	
		6		4	
		6		3	
professora	2	6,	1	3,	3
		6		3	
		7		3	
		1			
		0		0,	
autônoma	1	0,	0	0	1
		0		0	
		0			
		1			
		0		0,	
cabeleireiro	1	0,	0	0	1
		0		0	
		0			
		1			
		0		0,	
dona de casa	1	0,	0	0	1
		0		0	
		0			

* Não foram considerados respostas: não respondeu e não soube informar

** Teste de qui quadrado com simulação de Monte Carlo

Tabela 8 - Relação entre grau de escolaridade (ensino médio completo) / profissão e conhece o triatomíneo.

Conhece o vetor	Não		Sim		Total Geral	Valor p
	n	%	n	%		

A tabela 9 avalia o risco de exposição para infecção entre os participantes do estudo, apresentando a relação entre tempo de residência e haver sido picado pelo triatomíneo.

Tabela 9 - Relação entre tempo de residência nos povoados da pesquisa e ter sido picado por triatomíneo

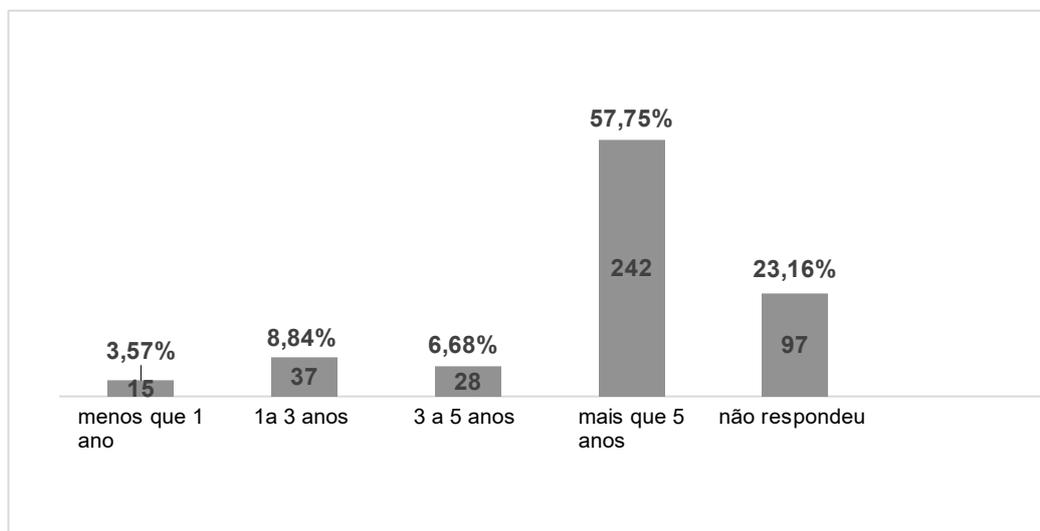
Tempo de residência	Foi picado por triatomíneo ^{**p}	
	n	%
menor que 1 ano	15	
não	15	4,80
sim	0	0,00
1 a 3 anos	37	
não	36	11,54
sim	1	0,32
3 a 5 anos	27	
não	26	8,33
sim	1	0,32
maior que 5 anos	233	
não	227	72,76
sim	6	1,93
Total	312	100,00

* Não foram considerados as respostas: não respondeu e não soube informar

** Valor de $p = 1$

O Gráfico abaixo apresenta o percentual de tempo de moradia nas localidades estudadas.

Gráfico 2 - Tempo de residência da população nas localidades estudadas, 2019.



As localidades Poço da Clara, Alagoinhas e Pilões apresentam clima árido com escassez de recursos hídricos, a agricultura de subsistência e criação de pequenos animais são as principais atividades da população da região (IBGE- 2019); a mercê das intempéries do clima, gerando baixas rendas familiares e menor desenvolvimento econômico da região.

As condições de saneamento básico avaliadas indicaram que não há sistema de esgotamento sanitário; as instalações sanitárias nos domicílios dos participantes são ligadas por sistema de fossas, em 23 habitações os participantes não possuíam sanitário no domicílio.

Na tabela 10 são descritas as condições de moradia, 13,12% das residências possuíam condições favoráveis em paredes e telhados para abrigar triatomíneos. O grau de subdesenvolvimento socioeconômico é demonstrado através da falta de abastecimento de água canalizada em 9,78% das residências; 5,48% não possuíam sanitário no domicílio.

Tabela 10 - Características das habitações nos povoados Poço da Clara e Alagoinhas de Tobias Barreto - SE, 2019.

VARIÁVEL	n	%
Tipo de Habitação - paredes	373	89,02
Paredes alvenaria		

Paredes madeira	11	2,63
Paredes taipa	28	6,68
Paredes mistas	3	0,72
Não respondeu	4	0,95
Tipo de Habitação - telhado		
Telhado telha	403	96,18
Telhado palha	13	3,10
Não respondeu	3	0,71
Abastecimento de energia		
Não	1	0,24
Sim	415	99,05
Não respondeu	3	0,71
Abastecimento de água canalizada		
Não	374	89,27
Sim	41	9,78
Não respondeu	4	0,95
Total	419	100,00

Entre os fatores que concorrem para abrigo e domicialização do inseto vetor junto a humanos foram observados armazenamento de lenha junto ao domicílio para cozinhar 61,34% (257), e armazenamento de material de construção 25,77% (108).

Possuíam animais convivendo no domicílio 60,85% (255) participantes, foram informados 248 animais de pequeno porte como gatos, galinhas e cachorros predominando esta última espécie. A existência de galinheiros ao lado das habitações foi descrita por 40,57% indivíduos (170), além de outras instalações de animais como caprinos, bovinos, equinos e porcos no peridomicílio por 3,57% (15).

A transfusão de sangue foi considerada fator de baixo risco tendo sido realizada por 0,72% (03) dos indivíduos. Dois dos indivíduos realizaram a transfusão há mais de quinze anos, período no qual havia maior risco para transmissão de *T. cruzi* por essa via de transmissão relacionada a escassos recursos para triagem de doadores.

Houve exposição de 2,14% (09) indivíduos que relataram picadas por triatomíneos; as idades dos expostos variaram entre 1 ano e 10 meses a 90 anos nas três localidades do trabalho; seis do gênero masculino e três femininos, como ocupação cinco eram lavradores, um aposentado (o mais idoso), uma costureira e dois estudantes. Apenas 03 haviam realizado transfusão de sangue.

Tabela 11 - Análise dos fatores de exposição entre os participantes do estudo picados por triatomíneos

Fatores de exposição	Não Sim	Razão de prevalência	Intervalo de confiança (95%) inferior, superior
Possui galinheiro	170	-	-
Foi picado pelo barbeiro	4	1.146	0.3126, 4.204 ¹
Armazena material de construção	103	-	-
Foi picado pelo barbeiro	2	0.8405	0.1774, 3.981 ¹
Armazena lenha	250	-	-
Foi picado pelo barbeiro	8	4.992	0.6305, 39.52 ¹
Convive com animais no domicílio	247	-	-
Foi picado pelo barbeiro	5	0.7794	0.2126, 2.857 ¹

A tabela apresenta as frequências das variáveis relacionadas a condições de favoráveis para domicialização e fontes alimentares para instalação de vetores.

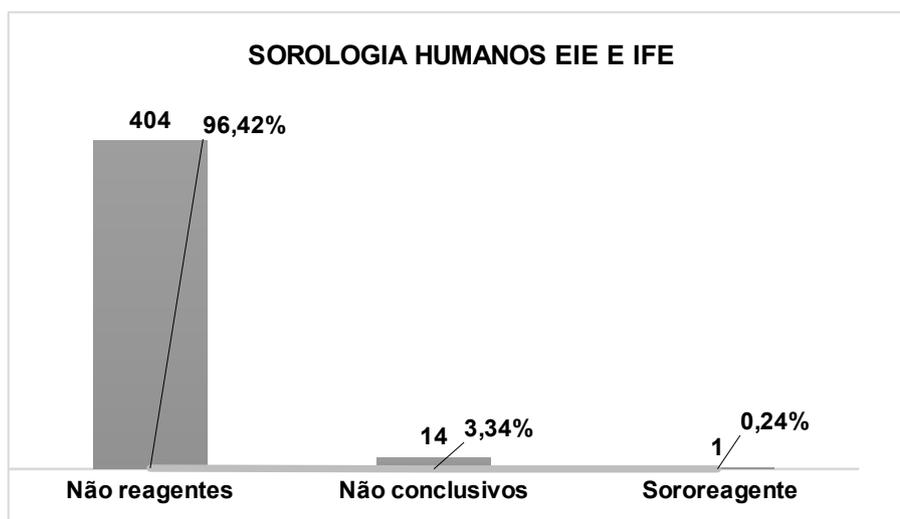
Tabela 12 - Fatores de risco dos participantes que foram picados por triatomíneos.

Variáveis dos indivíduos que foram picados pelo vetor	%
Onde encontrou	
Intradomicílio	7,80
Peridomicílio e intradomicílio	2,20
Moradia	
Alvenaria	7,80
Taipa	2,20
Cobertura – telhas	0,00
Armazena lenha	8,90
Armazena material de construção	2,20
Presença de fontes alimentares para o vetor	
Animais na residência	5,50
Galinheiro próximo à casa	4,40
Outras instalações de animais	2,20
*Não foram	

considerados as respostas não respondeu e não sabe informar

O Gráfico 3 apresenta os resultados das sorologias de humanos avaliados por testes imunológicos Elisa e IFI, com maior percentual de indivíduos não reagentes à *T. cruzi*.

Gráfico 3 - Resultados sorológicos dos humanos avaliados nos povoados Poço da Clara, Alagoinhas e Pilões, município de Tobias Barreto – SE, período de 2013 a 2019.



Foram realizadas novas coletas sanguíneas dos indivíduos não conclusivos para repetição dos exames conforme orientações de Dias, Ramos Jr., Gontijo et al. (2015) e Brasil (2019c), após essa coleta quatro indivíduos temporariamente mantiveram inconclusivos por IFI.

As amostras dos inconclusivos foram encaminhadas ao laboratório de referência Fundação Ezequiel Dias para novas análises pelos métodos HAI e Elisa conforme protocolo do Ministério da Saúde e apresentaram resultados negativos.

O indivíduo positivo para *T. cruzi* era do gênero masculino, encontrava-se na faixa etária de 60 anos, declarou-se analfabeto, profissão lavrador, convivia com animais no domicílio, e não fez uso de transfusão sanguínea. Residia há mais de dez anos no local, em casa de alvenaria e cobertura com telha e informou no questionário não ter encontrado o triatomíneo, nem ter sido picado pelo inseto. Posteriormente relatou que residiu por mais de dez anos em construção anterior com paredes em taipa na mesma localidade.

A atividade de busca de vetores nas localidades estudadas foi realizada em parceria com a Secretaria Municipal de Saúde de Tobias Barreto. Foram investigadas as unidades domiciliares onde houve relato de triatomíneos, com ações para captura e avaliação de

indícios de domicialização dos insetos. Foram analisados 507 insetos enviados pelos municípios de Sergipe, do total 455 encontravam-se na fase adulta e 52 eram ninfas.

Os povoados estudados encaminharam 15,47% (62) triatomíneos para análise, a maior prevalência foi em Poço da Clara, seguido de Pilões. Houve 16,12% de positividade dos insetos avaliados nas localidades do estudo; a tabela 13 apresenta a taxa de infecção natural do vetor para *T. cruzi* por espécies prevalentes na área.

Tabela 13 - Espécimes capturadas e taxa de infecção natural dos triatomíneos dos povoados Poço da Clara, Alagoinhas e Pilões -Tobias Barreto, Sergipe, 2013 – 2019.

Povoado	Povoado da pesquisa /espécies	Peri dom icílio	Intra domic ílio	Machos		Fêmeas		Taxa de infecção natural %
				Pos itivo	Ne gativo	Pos itivo	Ne gativo	
		0	14		12			16

Alagoinhas					6
<i>Panstrongylus lutzi</i>	0	10	9		-
<i>Triatoma pseudomaculata</i>	0	4	3		-
Povoado Pilões	0	21	16		2
<i>Panstrongylus lutzi</i>	0	8	5		-
<i>Triatoma pseudomaculata</i>	0	12	9		-
<i>Triatoma tibiamaculata</i>	0	1	1		-
Povoado Poço da Clara	0	27	25		1
<i>Panstrongylus lutzi</i>	0	16	15		-
<i>Triatoma pseudomaculata</i>	0	11	10		-
Total Geral	0	62	53	2	16,12

Fonte: Serviço de Entomologia, LACEN, Sergipe (2019)

Dados obtidos no Ministério da Saúde/SVS – SINAN (BRASIL, 2019b) da doença aguda em Sergipe entre os anos de 2001 a 2018, o estado apresentou 99 casos notificados, a via vetorial predominou como forma de transmissão com 68 (68,68%); houve 30 (30,30%) casos cuja forma de transmissão foi considerada ignorado/exterior. O maior número de casos foi em Itabaianinha 60 (61,24%) distribuídos pelas vias vetorial 44 (44,89%), e 15 (15,30%) ignorados/exterior e 1 (1,02%) transfusional, o único transfusional no estado. O Município de Umbaúba e Boquim apresentaram respectivamente 10 (10,20%) formas de transmissão ignoradas e 8 (8,16%) vetorial.

Em Sergipe as espécies mais prevalentes de triatomíneos identificadas foram *Triatoma pseudomaculata*, *Panstrongylus lutzi*, *Triatoma brasiliensis* e *Triatoma tibiamaculata*. Não houve registro de *Triatoma infestans* examinados pelo LACEN em Sergipe no período estudado.

Os maiores índices de infecção natural foram observados em Canhoba 41,66%, Santana do São Francisco 20,0%, Aquidabã 33, 33%, e Tobias Barreto 13,17%. As espécies

de *T. cruzi* predominantes foram *Triatoma pseudomaculata*, *Panstrongylus lutzi* e *Triatoma brasiliense*, sendo 83,04% no intradomicílio ratificando a capacidade de domiciliação de algumas espécies.

A maior prevalência de vetores positivos capturados no estado de Sergipe foi no intradomicílio e da espécie *T. pseudomaculata*; no peridomicílio houve apenas um inseto da espécie *Panstrongylus geniculatus* no município de Tobias Barreto. Essa espécie é considerada essencialmente silvestre, não sendo frequente no estado de Sergipe, embora adapte-se facilmente em vários ambientes e diferentes biomas. (GALVÃO, 2014).

Na tabela 14 observa-se a taxa de infecção natural apresentada por vetores infectados predominando insetos adultos e machos, evidenciando o *Panstrongylus lutzi* entre as espécies que mais apresentaram positivities no estado de Sergipe.

Tabela 14 - Taxa de Infecção natural por espécie de triatomíneos capturados e analisados em Sergipe, Brasil, no período de 2013 a 2019.

Espécies de triatomíneos	Peridomicílio	Intradomicílio	Positivo	Total espécimes	Taxa de Infecção natural por espécie %
Adulto sem espécie definida	0	2	0	2	0,0
Ninfas sem espécie definida	5	0	0	5	0,0
<i>Panstrongylus geniculatus</i>	1	1	1	2	50,0
<i>Panstrongylus lutzi</i>	1	150	22	151	14,56
<i>Panstrongylus megistus</i>	0	4			

			0	4	0,0
<i>Rhodnius neglectus</i>	0	2	0	2	0,0
<i>Triatoma brasiliensis</i>	26	50	4	7 6	5,26
<i>Triatoma melanocephala</i>	0	6	1	6	1 6,66
<i>Triatoma pseudomaculata</i>	53	189	9	2 4 2	3,71
<i>Triatoma tibiamaculata</i>	0	17	1	1 7	5,88
Total Geral	86	421	3 8	5 0 7	7,49 *

* média geral entre taxa de infecção natural entre espécies de triatomíneos

Fonte: Serviço de Entomologia, LACEN, Sergipe, 2019.

O índice de infecção natural dos triatomíneos avaliados nos povoados do estudo foi de 16,12%, entre os 62 capturados foram identificados 10 insetos positivos, sendo todos no estágio adulto e encontrados no intradomicílio conforme demonstrado na Tabela 15, predominou a espécie *T. pseudomaculata*.

Tabela 15 - Avaliação da positividade para *T. cruzi* entre espécimes de triatomíneos prevalentes no estado de Sergipe, no período de 2013 a 2019.

espécie	Positividade por		Positividade e por total de outras espécies		Teste - Qui quadrado (p)
	n	p	n	p	
Ninfas sem espécie	5	0	4	3	1
<i>Panstrongylus</i>	0	1	4	3	0,15
<i>Panstrongylus lutzi</i>			3	1	0,0001
<i>Panstrongylus megistus</i>	4	0	4	3	1

<i>Rhodnius neglectus</i>	2	0	4	3	1
Sem espécie definida	2	0	4	3	1
<i>Triatoma brasiliensis</i>		4	3	3	0,57
<i>Triatoma</i>	5	1	4	3	0,37
<i>Triatoma</i>		9	2	2	1
<i>Triatoma tibiamaculata</i>		1	4	3	1

(A) Teste - Qui quadrado com simulação de *Monte Carlo*

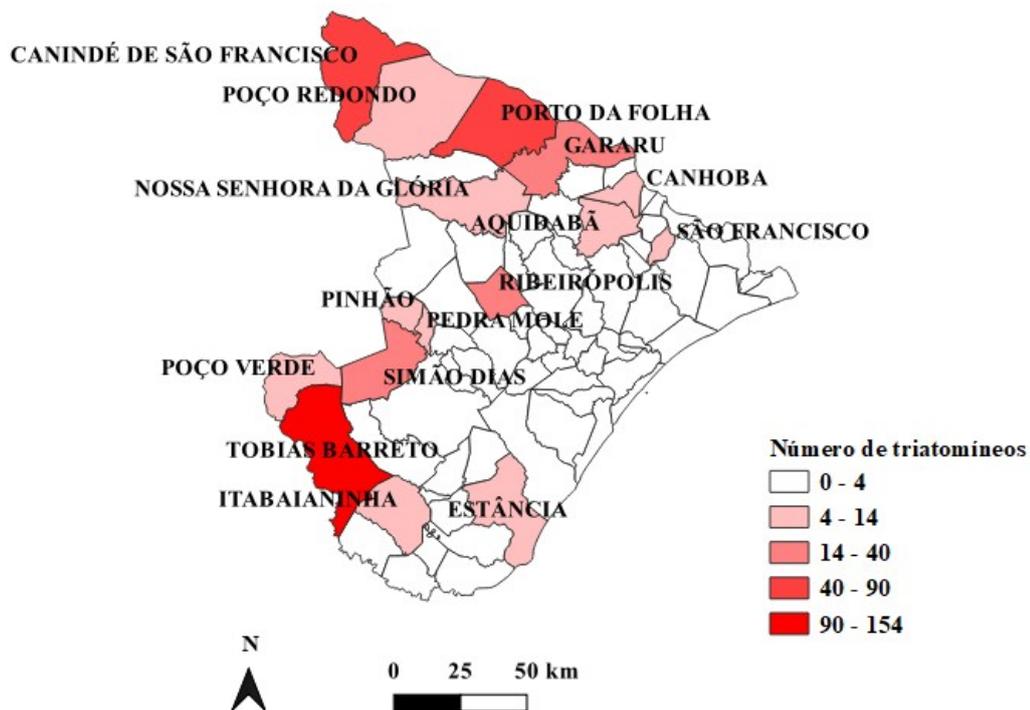
(B) Teste - Qui quadrado com correção de *Yates*

* diferença estatística significativa

Fonte: Serviço de Entomologia, LACEN, Sergipe (2019)

A Figura 5 apresenta a análise espacial dos triatomíneos enviados ao LACEN pelos municípios de Sergipe.

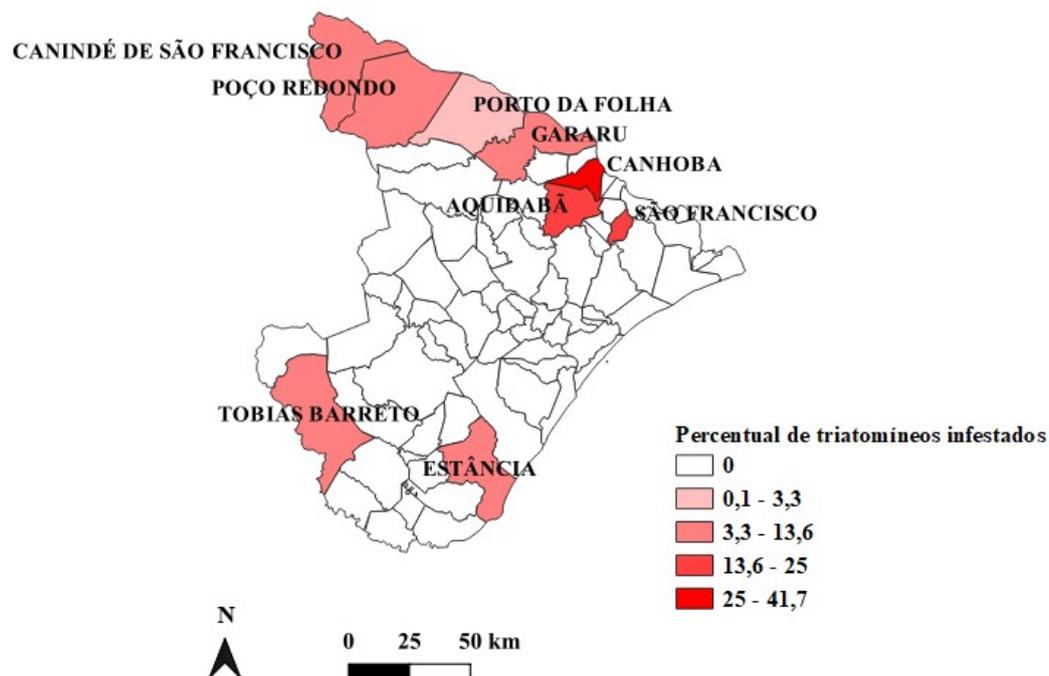
Figura 5 - Índices entomológicos de triatomíneos analisados nos municípios de Sergipe - Brasil, no período de 2013 a 2019.



Fonte: Serviço de Entomologia, LACEN, Sergipe (2019)
Ilustração: Almeida, D. M. (2020)

Na Figura 6 são apresentados os índices entomológicos dos triatomíneos infestados por *T. cruzi* enviados ao LACEN por municípios em Sergipe.

Figura 6 Índices entomológicos de triatomíneos infestados analisados nos municípios de Sergipe - Brasil, no período de 2013 a 2019.



Fonte: Serviço de Entomologia, LACEN, Sergipe (2019)
Ilustração: Almeida. D. M. (2020)

As espécies mais prevalentes de ninfas encontradas no estado de Sergipe foram descritas na tabela abaixo.

Tabela 16 - Índice de colonização por ninfas de triatomíneos em intradomicílio nos municípios de Sergipe – Brasil, no período de 2013 a 2019

	Canindé do São Francisco	Estância	Gararu	Itabaianinha	Porto da folha	Ribeirópolis	Santana do São Francisco	Total
** Índice de colonização %	20,3	12,5	8,0	85,7	22,5	4,7	20,0	-
Espécie								
<i>Triatoma brasiliensis</i>	1	-	2	-	-	-	-	3
<i>Triatoma pseudomaculata</i>	10	-	-	6	9	1	1	27
<i>Triatoma tibiamaculata</i>	1	1	-	-	-	-	-	2
Total Geral	12	1	2	6	9	1	1	32

* índice de colonização (número de domicílios com ninfas/ número total de domicílios com triatomíneos x 100).

** Cálculo com base em dados no total de municípios que encaminharam triatomíneos para análise.

Não houve registro de ninfas enviadas ao LACEN nos povoados do estudo entre os insetos enviadas no período avaliado.

A convivência com animais no domicílio foi reportada por 60,85 % dos pesquisados, na tabela abaixo encontram-se os dados quantitativos participante que conviviam com animais por localidade.

Tabela 17 - Proximidade com animais nos povoados Alagoinhas, Pilões e Poço da Clara, município de Tobias Barreto - SE, período 2013 a 2019.

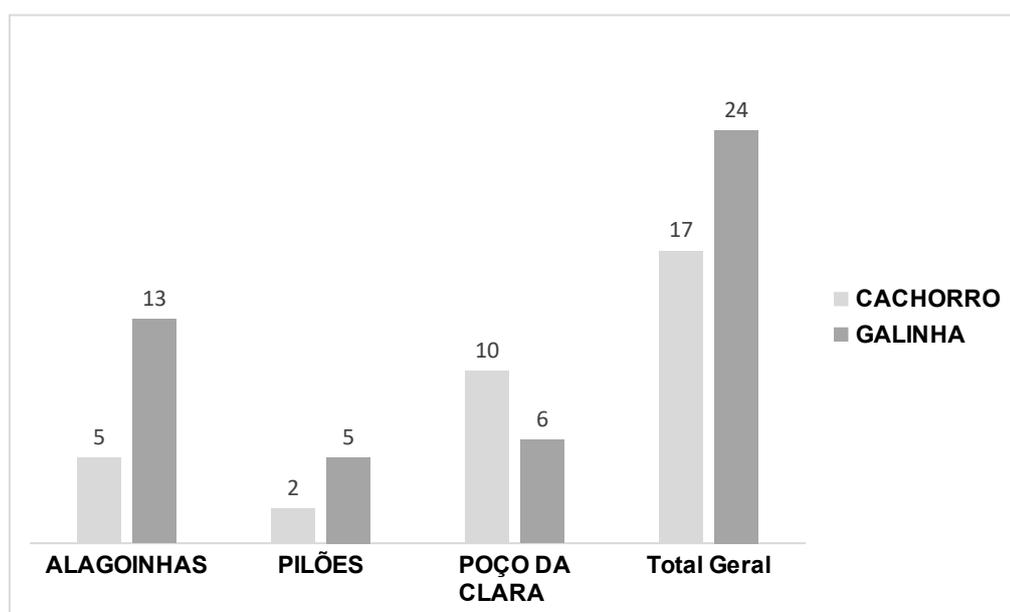
Localidades	Animais no domicílio		Galinheiro próximo à casa		Outra instalação de animais		
	sim	n ã o	s i m	não	sim	n ã o	
	%	%	%	%	%		%
Alagoinhas	59,3	40,6	43,3	56,64	11,27	126	88,7
Pilões	58,0	41,9	38,4	61,60	7,28	102	92,7
Poço da Clara	66,9	33,1	45,8	54,16	9,79	129	90,2

* Não foram considerados as respostas não respondeu e não sabe informar

Foram avaliados sorologicamente 41 animais domésticos de pequeno porte como cães e galinhas que conviviam ativamente com humanos no domicílio nas localidades onde os participantes do estudo informaram ter encontrado triatomíneos. A média de idade entre os cães era de 4,2 anos. As galinhas avaliadas estavam na fase adulta, conviviam soltas, ao lado e dentro dos domicílios.

O Gráfico 4 demonstra o quantitativo e espécies de reservatórios domésticos avaliados por povoados; as sorologias de todos os animais foram não reagentes.

Gráfico 4 - Avaliação sorológica de reservatórios domésticos para *T. cruzi* dos povoados Alagoinhas, Pilões e Poço da Clara, 2019.



6 DISCUSSÃO

No estado de Sergipe a via vetorial foi mais prevalente entre as formas de transmissão dos casos agudos notificados entre o período de 2001 a 2018, com 68,00%; houve 31,00% casos cuja forma de transmissão foi considerada ignorado/externo e 1% via transfusional de acordo com dados do SINAN - NET. O risco de transmissão vetorial intradomiciliar foi corroborado por dados evidenciados nos estados da região nordeste no último inquérito sorológico nacional em crianças maiores que cinco anos, no período de 2001-2008 (OSTERMAYER; PASSOS; SILVEIRA, 2011) que indica a necessidade de monitoramento epidemiológico e ações para controle da transmissão da doença com ações voltadas para áreas endêmicas para triatomíneos.

No Brasil a maior prevalência da doença foi por via de transmissão oral 1.969 (38,46%) com maior predomínio no estado do Pará 1.435 (28,03%); a via vetorial foi a segunda mais importante com 1.800 (35,16%), com valores próximos a via oral. As maiores prevalências de infecção por via vetorial ocorreram nos estados da Bahia 377 (7,36%), Pará 257 (5,02%), Piauí 148 (2,89%), Pernambuco 131 (2,55%) e Rio Grande do Norte 105 (2,05%); Sergipe foi o oitavo estado na classificação de diagnóstico da doença por via vetorial com 68 (1,32%) (BRASIL, 2019b).

É relevante o volume de 1307 casos agudos classificados como ignorados ou em branco, os quais não apresentaram evidências para definição concreta sobre qual via de transmissão, em Sergipe foram 31 casos sem definição específica da via de transmissão. A falta de definição sobre a via de transmissão impacta no diagnóstico preciso sobre os riscos decorrentes da via de transmissão para eleição de medidas adequadas de prevenção da doença.

Dentre a população geral estudada houve frequência maior do gênero feminino em relação ao masculino, de acordo com Silva, Gontijo e Amaral (2007), não há correlação entre a prevalência da infecção e gênero de indivíduos acometidos, entretanto os ciclos de interações entre os elementos humanos, reservatórios domésticos e triatomíneos infestados

que circulam no intradomicílio, peridomicílio e ambientes silvestres são fortes indutores no risco de transmissão.

No estudo foram avaliados ciclos de interações entre humanos, reservatórios e vetores para manutenção da transmissão vetorial, semelhantes ao trabalho de Fernandes, Diotaiuti, Dias et al. (1994) em Bambuí, o qual verificou que essas interações que podem fomentar a transmissão da doença na região estudada.

Não há influência em relação a raça dos indivíduos no tocante a exposição ao *T. cruzi*, entretanto determinadas formas da doença como cardiopatias e mega cólon e esôfago podem predominar em algumas raças como relatado no trabalho de Miziara, Almeida, Chapadeiro et al. (1981) conforme características regionais dos grupos acometidos.

Menores graus de escolaridade na população estudada foram relacionados a atividades econômicas no campo lavradores para subsistência familiar em concordância com o estudo de Dias, Silveira e Schofield (2002) e Oliveira-Marques; Bonametti, Matsuo et al. (2005).

A respeito do conhecimento sobre o triatomíneo, 209 indivíduos afirmaram conhecer; a relevância a cerca dessas informações pelos indivíduos podem contribuir com ações de busca local visando o controle vetorial. A desinformação a respeito do vetor e riscos da doença aumentam a probabilidade de transmissão em áreas endêmicas para o triatomíneo (COURA; BORGES-PEREIRA, 2012).

O estudo avaliou se a relação graus de escolaridade e conhecimento sobre o vetor da doença estimulando condutas protetoras, houve significância estatística na associação de fator protetor para exposição à doença relacionado aos graus escolaridade do 1º ao 5º ano fundamental ($p < 0,0001$) e 6º ao 9º ano do fundamental ($p = 0,0261$), foram percebidas melhorias nas condições sociais e de saúde dos habitantes das localidades em consonância com o trabalho de Dias, Queiroz, Diotaiuti et al. (2016) que avaliou o conhecimento sobre o vetor e informações sobre a doença como fator de impacto em seu controle, visto que associando essas informações a população desempenharia comportamento protetor, instigando os serviços de vigilância por notificação da presença do vetor.

A evolução no nível de conhecimento da população foi evidente durante o período do estudo, e com reflexos foram percebidos em melhorias nas condições sociais e de saúde nas localidades. Dias e Coura Jr. (1997), Dias (1998) e Dias e Borges Dias (1979) referem a grande importância do papel da informação contra a doença, uma vez que o reconhecimento do inseto vetor e notificação sobre sua presença fomenta os sistemas de vigilâncias municipais motivando o rastreamento das áreas endêmicas; a educação das populações é relevante para

contenção da colonização domiciliar auxiliando com orientações para hábitos de organização e limpeza das unidades peridomiciliares e domiciliares.

O estudo verificou que apesar de predominarem construção com paredes de alvenaria essas eram recentes, as construções anteriores eram tipo taipa e foram mantidas como anexos às casas de alvenaria, servindo de depósito para materiais/silos ou abrigo de animais, permanecendo o risco de transmissão da doença aos residentes no entorno dessas construções.

O tipo de habitação predominante com paredes de alvenaria e telhado com telhas não contribui para domicialização do vetor, embora houvesse residências com paredes em taipa, e o próprio sororeagente havia residido por mais de dez anos de vida no mesmo povoado em habitação com paredes em taipa, evidenciando como fator de risco, o tipo de habitação para a transmissão vetorial. A baixa qualidade de moradias, muitas vezes mistas, mesclando construções mais recentes em alvenaria com outras em taipa ou madeira contribui para domicialização de vetores e consequente aumento no risco de transmissão vetorial (SILVEIRA, 2000); populações residentes em área rural com baixas condições sociais e econômicas, habitações precárias, e deslocamento de triatomíneos do seu ambiente silvestre encontram-se sob maior risco de infecção (GALVÃO, 2014), nos povoados pesquisados essas características foram observadas.

As condições de moradia dos povoados do estudo, apesar das melhorias nas habitações principais permanecem ainda favoráveis à domicialização de espécies silvestres de triatomíneos, tendo em vista a manutenção das antigas moradias em taipa nos anexos das casas servindo de abrigo para animais ou silos. Áreas com desequilíbrio ambiental com alterações acentuadas nos ecótopos silvestres para atividades agrícolas, reduzindo fontes alimentares naturais dos vetores, e estruturas habitacionais precárias são atrativos para subsistência do vetor em proximidade com humanos (SILVEIRA; DIAS, 2011).

Predominaram as ocupações lavradores 50,11%, escolares 23,86% e aposentados 13,84%, a falta de outras opções de trabalho na região, associados a níveis menores de escolaridade contribuem para prevalência das atividades no campo e consequente maior exposição ao vetor no seu ecótopo natural. A ocupação pode favorecer o contato com o vetor infectado ocorrendo maior exposição em atividades agrícolas no ciclo silvestre do inseto (BRASIL, 2019c; DIAS; RAMOS JR.; GONTIJO et al., 2015) e em indivíduos cuja ocupação apresenta proximidade com o habitat do vetor (Consenso, 2005).

A renda familiar mensal foi menor que um salário mínimo nacional por 50,59% indivíduos participantes do estudo e um salário mínimo para 32,69%, a baixa escolaridade

reflete em atividades econômicas no campo como agricultura para subsistência familiar em concordância com Silveira (2000).

O estudo verificou condições de saneamento básico, relacionado ao grau de subdesenvolvimento socioeconômico na região que gera impacto na saúde dos habitantes; as instalações sanitárias nos domicílios eram ligadas por sistema de fossas; o fornecimento de água tratada não atingia a população estudada, e, em 23 habitações os participantes não possuíam sanitário no domicílio.

Trabalho recente demonstrou alto índice de infestação (17,5%) de *Panstrongylus megistus* capturados em domicílios de município da região centro sul de Sergipe, o estudo corrobora com outros trabalhos que destacam a influência de animais domésticos e pequenos criadouros no peridomicílio para manutenção do ciclo de transmissão vetorial da doença de Chagas (LIMA; JERALDO; SILVEIRA et al., 2012).

Estudo recente demonstrou a associação entre *Panstrongylus megistus*, e pequenos mamíferos silvestres, apesar de não terem sido encontrados focos de infestação domiciliares, mas a proximidade entre as habitações e focos naturais poderia contribuir para tal infestação (MATOS; SANTOS JR.; MEDEIROS et al., 2014).

A convivência com animais no domicílio foi declarada por 60,85% dos pesquisados, inclusive o sororeagente, contribuindo para manutenção do ciclo doméstico da doença. A presença de animais no domicílio ou peri pode fomentar domicialização do vetor através da garantia de fonte alimentar próxima e manutenção do ciclo doméstico da doença.

Em outro trabalho, Lima, Jeraldo, Silveira et al. (2012), referem que a substituição de áreas de florestas para cultivo e uso de defensivos químicos tendem a afastar pequenos mamíferos e roedores fonte alimentar natural de triatomíneos silvestres de seus ecótopos; por outro lado currais, chiqueiros, galinheiros com estrutura improvisadas oferecem abrigo a esses insetos favorecendo a manutenção do ciclo de vida do hemíptero e proximidade com humanos.

Em relação à transfusão sanguínea, 0,71% (dos pesquisados afirmaram terem sido submetidos a este procedimento, apenas um, considerado não conclusivo fez uso deste procedimento há dois anos, não sendo considerada causa da provável infecção diante da melhoria recente na avaliação sorológica de doadores. Trabalho recente demonstrou prevalência de 0,17% em população de doadores de Recife - PE confirmando melhorias na qualidade da triagem dos serviços de hemoterapia (MELO; LORENA; MORAES et al., 2009).

Estudo recente realizado em Nova York de 2007 a 2010 confirmou a baixa soroprevalência de 0,0083% em população de doadores de sangue (ZANIELLO; KESSLER; VINE et al. 2012), em comparação a população de doadores do México com 0,75% (KIRCHHOFF; PAREDES; LOMELÍ-GUERRERO et al., 2006), e Espanha 0,62% (PIRON; VERGÉS; MUÑOZ et al., 2008). É preocupante o risco de transmissão em países endêmicos como Bolívia cuja soroprevalência da infecção em doadores é de 15% (COGO; PEREIRA; SIQUEIRA et al., 2014).

Maiores períodos de exposição em áreas endêmicas para vetores infestados por *T. cruzi* podem contribuir para elevar o risco de transmissão da doença de Chagas. Embora cerca de 57,75% habitaram nas localidades por períodos maiores que 5 anos, não houve significância estatística entre maiores períodos de residência nas localidades da pesquisa e ter sido picado pelo triatomíneo ($p = 1$), em discordância com o trabalho de Silveira (2002) que refere maior incidência de infectados acima de 40 anos, devido a maior tempo de exposição aos fatores de risco durante o curso da vida. O Consenso de Chagas (CONSENSO, 2005) aponta fatores de risco a serem observados no tocante ao reestabelecimento da transmissão vetorial em áreas com transmissão domiciliar ainda mantida ou evidências de que possa estar ocorrendo em área específica.

A exposição/contato com triatomíneos em ambientes intra e peridomiciliares é fator de risco relevante para infecção em humanos, no estudo 34,35%, dos indivíduos encontraram o triatomíneo, sendo 27,20% no intradomicílio e 7,15% no peridomicílio. Segundo o estudo de Bezerra, Barbosa, Souza et al.(2018), a presença de triatomíneos infestados dentro e fora das habitações reforça o risco de transmissão da doença em humanos e a necessidade de manutenção das ações de vigilância epidemiológica da doença, além da persistência do modo de transmissão vetorial clássica em áreas endêmicas com domicialização do vetor (ROJAS; VINHAES; RODRIGUEZ, 2005).

Maiores períodos de habitação em áreas endêmicas para triatomíneos sugerem maior risco de contato com o vetor e infecção por *T. cruzi*, embora não houve significância estatística entre tempo de habitação nas localidades e ter encontrado o inseto ($p = 0,6309$). Os trabalhos de Coura e Borges-Pereira (2012), e Godoy e Meira (2007) relacionam maior tempo de exposição em áreas com ciclos silvestres e fatores ocupacionais para risco de transmissão por via vetorial.

Segundo Galvão (2014) a colonização das habitações e peridomicílio por vetores é facilitada por condições que minimizam a variação dos fatores abióticos (como temperatura e umidade), esse ambiente ainda fornece normalmente uma fonte constante de recursos

alimentares (o ser humano e animais domesticados), desse modo assim, os triatomíneos adaptados ao ambiente domiciliar podem se dispersar para outras ambientes próximos inseridos nos diferentes ecossistemas, como aconteceu com *T. infestans*.

Entre os pesquisados do estudo 0,24% (01) foi sororeagente para doença de Chagas por IFI e Elisa; foram classificados com sorologia inconclusiva em um exames ou dois exames 3,34% (14) participantes, após a repetição das sorologias, 04 mantiveram-se inconclusivos, sendo recoletadas amostras e enviadas ao laboratório de referência nacional, sendo concluídas como negativas. O indivíduo sororeagente era do sexo masculino, residente no Povoado Alagoinhas, encontrava-se na idade adulta, na faixa de 60 anos, sendo diagnosticado através de sorologias para *T. cruzi* na idade adulta durante a pesquisa. O histórico de tempo de habitação no povoado Alagoinhas foi superior a dez anos, sendo relatado por ele ter residido em casa de taipa, sugere se tratar de um caso crônico ocorrido a partir de transmissão vetorial domiciliar.

O perfil clínico do sororeagente no estudo evidenciou que ele se encontrava na fase crônica, forma digestiva da doença, com discreto comprometimento do esôfago verificado no esofagograma contrastado. A prevalência para forma digestiva é de 36,1% segundo Almeida, Barbosa, Guariento et al. (2007), não havendo muitos trabalhos devido às dificuldades operacionais. Entre as manifestações que envolvem o trato digestivo na doença de Chagas, o megaesôfago é geralmente uma manifestação tardia; cerca de 5 a 8% dos chagásicos desenvolvem a forma esofageana (RASSI; RASSI; MARIN-NETO, 2012).

A prevalência encontrada em indivíduos com faixa etária mais avançada indica se tratar de casos crônicos, como observado no voluntário infectado da nossa pesquisa, que se encontrava na faixa etária de 60 anos. O parasito persiste no organismo do indivíduo durante toda a vida, quanto maior o tempo de exposição aos fatores de risco, aumentam as chances do parasito infectar seus hospedeiros, e desenvolver a infecção. O que justifica ser encontrado maior número de pessoas infectadas pela doença na população acima dos 40 anos de idade (OLIVEIRA-MARQUES; BONAMETTI; MATSUO et al., 2005).

A realização de sorologias para detecção do *T. cruzi* possibilitou avaliar a infecção dos expostos na fase crônica da doença, uma vez que na fase aguda a sintomatologia é autolimitada, muitas vezes sendo confundida com outros quadros infecciosos sem maiores consequências, quando não há grande inoculação de parasitos ou estado de imunossupressão (BRASIL, 2019c).

Foram avaliados o sistema cardiovascular e digestivo através de exames de imagens a fim de avaliar possíveis alterações relacionadas ao quadro crônico da doença de Chagas

conforme recomendação do Ministério da Saúde (BRASIL, 2019c), conforme os laudos de imagem apresentaram o sororeagente não apresentou alterações significativas no sistema cardiovascular que não fosse relacionada à idade e alimentação, sendo diagnosticado como fase crônica indeterminada.

Entre os pesquisados, 09 indivíduos dos três povoados do estudo afirmaram ter sido picados por triatomíneos, entretanto não apresentaram infecção. Os fatores de exposição foram analisados e embora os resultados não apresentaram significância estatística, houve maior associação para risco no armazenamento lenha próximo à habitação (*O.R.* 5.124; *I. C.* 0,6347, 4.136¹) em consonância com trabalhos que demonstram que o armazenamento de material de construção e de lenha próximo ao domicílio, bem como condições precárias estruturais de paredes e telhados podem contribuir para abrigo e domicialização de vetores, descrito no Consenso de Chagas em 2015 (DIAS; RAMOS JR.; GONTIJO et al., 2015). A educação das populações é relevante para contenção da colonização domiciliar auxiliando com orientações para hábitos de organização e limpeza das unidades peridomiciliares e domiciliares (FALAVIGNA-GUILHERME; COSTA; BATISTA, 2002).

Estudo recente demonstrou a associação entre *Panstrongylus megistus*, e pequenos mamíferos silvestres, apesar de não terem sido encontrados focos de infestação domiciliares, mas a proximidade entre as habitações e focos naturais poderia contribuir para tal infestação (SANTOS; SANTOS JR.; MEDEIROS, 2014).

A região estudada é considerada endêmica para triatomíneos infestados por *T. cruzi*. com três espécies de vetores, a maior prevalência foi de *P. lutzi* com 54,83%, seguido de *T. pseudomaculata* com 43,54% e *T. tibiamaculata* 1,61% dos insetos encontrados conforme dados consolidados junto ao LACEN. Segundo Silveira, Feitosa e Borges (1984), *P. lutzi* apresenta altas taxas de infecção natural e boa capacidade de dispersão pelo vôo. Todavia tanto *P. lutzi* quanto *T. pseudomaculata* possuem capacidade e competência vetorial reduzidas com baixa metaciclôgenese.

Em concordância com o trabalho de Caranha, Lorosa, Rocha et al. (2006) *P. lutzi* foi a terceira espécie com a maior taxa de infecção natural 16,12% das localidades estudadas, e a segunda mais prevalente no município do estado de Sergipe; baixas taxas de metaciclôgenese podem justificar a não ocorrência de transmissão vetorial a humanos e reservatórios domésticos na área investigada.

Apesar da baixa capacidade de metaciclôgenese entre algumas espécies encontradas no estudo, o Programa de Prevenção e Controle da Doença de Chagas (BRASIL, 2019a) recomenda a realização de controle químico nas unidades domiciliares onde sejam

encontrados ao menos um triatomíneo adulto vivo ou colônia dentre algumas espécies como *Panstrongylus megistus*, *Triatoma brasiliensis*, *Triatoma maculata*, *Triatoma pseudomaculata*, *Triatoma rubrovaria*, *Triatoma sordida*, algumas encontradas em Sergipe.

Estudos demonstraram redução da parasitemia no vetor com menor metaciclogênese se não houver novo repasto (SILVEIRA; FEITOSA, 1984); na oportunidade de novo repasto esses níveis de parasitemia tendem a se elevar novamente. Ninfas em estádios 3 e 4 após períodos prolongados de jejum apresentaram maior mortalidade que insetos adultos, o que corrobora com maior quantitativos de insetos em estágios adultos infestados do que ninfas na área da pesquisa (GARCIA; GRATEROL; LÓPEZ et al., 2019).

Espécies de triatomíneos como *T. pseudomaculata* e *P. lutzi*, anteriormente encontradas exclusivamente em ambientes silvestres adaptaram seu comportamento a fim de obter maior convivência e oportunidades com novas fontes alimentares foram descritas por outros autores (CARANHA; LOROSA; ROCHA et al., 2006; FREITAS, S.; FREITAS, A.; GONÇALVES et al., 2004; GALVÃO, 2014), os dados do nosso estudo encontram - se em consonância com os autores foi encontrada maior prevalência dessas duas espécies no intradomicílio dos povoados pesquisados (61) sugerindo possível colonização.

Este trabalho verificou que 100% (62) por cento de vetores nos povoados pesquisados encontravam-se na fase adulta; entretanto, não foi possível visualizar colônias nos refúgios investigados durante as visitas nas unidades domiciliares, uma vez que os insetos possuem hábitos noturnos e as tentativas de capturas ocorreram durante o dia, e sem o uso de inseticidas para desalojar de possíveis habitats, entretanto a presença constante desses animais em intradomicílios sugere que haja relação de proximidade em busca de fonte alimentar.

O trabalho de Silveira e Dias (2011) descreveu a visitação de vetores de *T. cruzi* em domicílios, sem domicialização dos mesmos. O contato com vetores por meio de visitação tem sido mais frequente na região norte do país com instalações humanas em regiões de floresta.

Condições favoráveis à domicialização dos vetores como baixas condições de moradia, paredes construídas utilizando a técnica de construção taipa; empregando barro para preencher espaços numa estrutura com madeira para formar paredes. Moradias precárias com paredes construídas utilizando a técnica de construção taipa são favoráveis à domicialização dos vetores. As construções desse tipo são ambientes úmidos e quentes que com o tempo tendem a apresentar frestas, condições próprias à instalação de colônias de vetores de *T. cruzi*.

O impacto desse tipo de construção próximo a áreas com devastação ambiental, com pouca ou quase nenhuma outra fonte alimentar é um atrativo para os insetos vetores de *T.*

cruzi se deslocam de seus ecótopos naturais a fim de garantir sua sobrevivência. Em algumas espécies como *Triatoma rubrovaria* no estado do Rio Grande do Sul e *Panstrongylus lutzi*, na região Nordeste tem apresentado elevado grau de adaptação a outros ecótopos favorecendo sua domiciliação (DIAS, 1998; GALVÃO, 2014; VINHAES; DIAS, 2000).

P. lutzi foi a espécie mais prevalente nas localidades do estudo, todos os exemplares avaliados haviam sido encontrados no intradomicílio; no estado de Sergipe foi a segunda espécie que mais predominou. Possui grande relevância por sua alta capacidade de dispersão através do voo e altas taxas de infecção natural, embora sua competência vetorial para transmissão é reduzida no tocante a baixas taxas de metaciclogênese. *P. lutzi* é uma espécie nativa da caatinga essencialmente silvestre, entretanto tanto esta quanto o *T. pseudomaculata* possuem elevada capacidade de domiciliação assumindo o papel de principais vetores na transmissão da doença nas áreas estudadas (CARANHA; LOROSA; ROCHA et al. 2006; FREITAS; FREITAS; GONÇALVES et al., 2004; GALVÃO, 2014; SANGENIS; SOUSA; SILVA et al., 2015).

Os dados do levantamento triatomínico realizado no período de 1975 a 1983 no território brasileiro (SILVEIRA; FEITOSA; BORGES, 1984) evidenciaram maior presença de *P. lutzi* no estado de Pernambuco com valores próximos ao total nacional em vários anos; no ano de 1998, cerca de 2.052 exemplares em Pernambuco e 2.873 no Brasil, nos anos 2000 cerca de 1.800 exemplares em Pernambuco e 2.245 no Brasil, no ano de 2007, foram avaliados 3092 insetos em Pernambuco, e cerca de 3.980 no Brasil (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015), As informações deste estudo demonstram a importância epidemiológica que *P. lutzi* vem alcançando também em Sergipe como espécie intradomiciliada. Os maiores índices de infecção natural encontrados nas localidades do estudo foi na espécie *P. lutzi* com 20,58% estão em consonância com os dados fornecidos pelo Ministério da Saúde, (2015) com 29,4%, e o estudo de Barreto; Cavalcanti; Andrade et al. (2019), com 2,5% proporcionalmente ao quantitativo de exemplares analisados. Houve diferença estatística significativa do *P. lutzi* comparado a outras espécies ($p = 0.000173$), ratificando o risco de transmissão vetorial.

Os achados do estudo demonstraram que *T. pseudomaculata* foi o que mais predominou no estado de Sergipe 57,27% (240), com 44,63% (187) no intradomicílio; nos povoados do estudo Poço da Clara, Alagoinhas e Pilões foi a segunda espécie mais encontrada no intradomicílio em consonância com Costa; Almeida; Dotson et al., 2003 e Sarquis; Borges-Pereira; Mac et al., 2004, referem que a espécie é uma das mais frequentemente encontradas

no intradomicílio em quase todos os estados do semiárido brasileiro, figurando entre os mais predominantes na caatinga, incluindo a área de transição do agreste, semiárido nordestino.

A espécie *T. pseudomaculata* é descrita entre vetores autóctones que colonizam continuamente o domicílio segundo classificação de vários estudos (ALMEIDA; VINHAES; ALMEIDA JR. et al., 2000; COSTA; ALMEIDA; DOTSON et al. 2003; SILVEIRA; FEITOSA; BORGES, 1984); o maior contato favorece a exposição, embora o tempo mais longo de repasto e defecação não o caracterizam como bom vetor de *T. cruzi* (GONÇALVES; CUNHA; OLIVEIRA et al., 1997).

Um estudo conduzido por Gonçalves, Cunha, Oliveira et al. (1997) avaliou aspectos biológicos do *T. pseudomaculata* em laboratório, como o tempo de vida dos insetos até a fase adulta, alcançando cerca de 389 dias (+/- 76), com média de 12,5 repastos, e intervalo de tempo entre repasto e defecação longo, cerca de 10 minutos, não ocorrendo mais sobre a fonte alimentar, o que pode interferir na transmissão da doença, uma vez que há menor risco de contato com fezes contendo o parasito.

Intervalos curtos entre o repasto e defecação é um importante fator para transmissão do parasito aumentando o risco de exposição no contato com o inseto vetor infectado (GALVÃO, 2014).

Os Trabalhos de Córrea e Espínola (1964) comentados por outros autores como Caranha, Lorosa, Rocha et al. (2006) e Gonçalves; Cunha; Oliveira et al. (1997), descreveram maior frequência de *T. pseudomaculata* no peridomicílio que em habitações; em nosso estudo a maior frequência da espécie foi encontrada no intradomicílio. Sua capacidade enquanto vetor de *T. cruzi* é reduzida no ponto de vista do maior tempo entre o repasto e defecação, em geral ocorrendo esta última fora da fonte alimentar, a defecação em tempo mais curto dessa espécie foi descrito nos cultivos experimentais da espécie por Gonçalves; Cunha; Oliveira et al. (1997) quando no experimento o exemplar atingia a repleção, sendo esse comportamento menos frequente nos insetos avaliados, sendo um fator não favorável à transmissão de *T. cruzi*.

A espécie *T. tibiamaculata* foi encontrada 1,58% (01) em um povoado do estudo (Pilões), a espécie é considerada essencialmente silvestre com presença eventual em outros ambientes e apresenta competência vetorial reduzida (GALVÃO, 2014, MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015). Segundo Galvão (2014) a espécie foi encontrada naturalmente infectada por *T. cruzi*, capturada em bromélias epífitas, próximas ou em ninhos de marsupiais.

Em Sergipe foram capturados 17 exemplares de *T. tibiamaculata*, todos no intradomicílio, 15 insetos adultos, nos municípios de Pacatuba e 02 ninfas em São Cristóvão; o sexo do exemplar infectado capturado no município de Canhoba era macho.

Entre boas condições de transmissibilidade de *T. cruzi* entre vetores estão capacidade de adaptação a novos ecótopos, reprodução em ambientes artificiais, maiores suscetibilidades à infecção pelo parasito ciclos de metaciclogênese menores, maior capacidade para ingestão de sangue e intervalo entre repastos e defecação mais curtos. (GALVÃO, 2014; GONÇALVES; CUNHA; OLIVEIRA et al., 1997).

As espécies prevalentes nas localidades estudadas apresentam características que demonstram baixo poder de infectividade como tempo mais longo de repasto e defecação por *T. pseudomaculata* e baixos índices de metaciclogênese apresentados por *P. lutzi*, o que justifica a baixa transmissão da doença em humanos na região estudada, entretanto a alta capacidade de domiciliação das espécies citadas causam preocupação do ponto de vista epidemiológico requerendo monitoramento das áreas endêmicas dos vetores invertebrados de *T. cruzi*.

Embora nem todas as espécies demonstram boa competência vetorial para transmissibilidade do parasito, outras característica relevantes podem colocá-las em evidência para risco de manutenção da transmissão da doença, como elevado grau de antropofilia, capacidade de domiciliação e adaptação a ecótopos artificiais, sendo recomendado borrifação na unidade domiciliar no intra e peridomicílio se houver captura de exemplares adultos vivos ou colônias de *Panstrongylus megistus*, *Triatoma maculata*, *Triatoma rubrovaria*, *Triatoma sórdida*, *Triatoma brasiliensis* e *Triatoma pseudomaculata* (BRASIL, 2019a). As localidades estudadas apresentaram esta última espécie sendo recomendado a vigilância entomológica nos locais.

A presença de ninfas no domicílio está entre os fatores de risco sugerindo colonização desses ambientes e conseqüente maior risco na exposição, esse risco poder ser aumentado ainda mais com a presença de outros animais sinantrópicos próximo ao domicílio (BARRETO; CAVALCANTI; ANDRADE et al., 2019; GALVÃO, 2014).

Ninfas encontradas em ambientes intradomiciliares possuem grande relevância epidemiológica sugerindo possível colonização; é um dos indicadores bastante utilizado no planejamento de ações para controle da doença de Chagas em humanos (BRASIL, 2019a; DIAS; RAMOS JR.; GONTIJO, et al., 2015). Foram analisados os estádios dos insetos enviados por diversos municípios do estado de Sergipe, do total 89,74% encontravam-se na

fase adulta e 10,26% eram ninfas, indicando manutenção do ciclo de vida do vetor em diversas regiões do estado.

O índice de infestação domiciliar através das frequências de insetos adultos examinados no período do estudo foi de 13,72% no município de Tobias Barreto, em Sergipe essa taxa foi de 7,49%. O índice de infecção natural nos povoados estudados foi de 16,12%.

A manutenção do ciclo silvestre da doença está relacionada à associação de triatomíneos e pequenos animais silvestres que são fonte alimentar natural destes vetores e reservatórios para o *Trypanosoma cruzi*. Segundo Villela, Souza e Melo (2009), a existência de focos silvestres de espécies vetoras do *T. cruzi* e potenciais reservatórios em áreas endêmicas favorece a infestação de unidades domiciliares, que ocorre de maneira contínua e em longo prazo.

A convivência com animais no domicílio foi referida por 60,85% entre os participantes, bem como proximidade de instalações de animais junto à habitação por 49,06%, servindo de fonte alimentar para o vetor, concorrendo para sua domicialização e consequente maior exposição à doença.

A vigilância sorológica de reservatórios domésticos é uma prática usual em unidades domiciliares onde são encontrados vetores de *T. cruzi* sem localização de colônias peridomiciliares em áreas endêmicas, nestes casos é indicada a avaliação de animais domésticos considerados reservatórios.

Borges, Dujardin, Schofield et al. (2005) apontam que maiores oportunidades na obtenção de fontes alimentares próximas as habitações podem contribuir para crescimento de populações de triatomíneos e colonização de áreas domiciliares.

Estudo de Bezerra, Barbosa, Souza et al. (2018) destacou criação de galinhas e cabras no Ceará como elemento importante para aproximação de triatomíneos sendo verificado sequência de DNA desses animais em conteúdo intestinal de triatomíneos avaliados, os achados do nosso estudo apontam condições semelhantes no tocante a mais oportunidade alimentar dos vetores, como demonstrado através de elevados percentuais relacionados a convivência com animais e criadouros junto das habitações favorecendo o risco de infecção.

A avaliação sorológica dos animais domésticos se destinou especificamente ao monitoramento do ciclo de transmissão silvestre/doméstico da doença de Chagas, uma vez que os dados obtidos sugerem a transmissão do indivíduo sororeagente ter ocorrido por via vetorial, tendo sido excluído possibilidade de outras vias e se comprova risco de transmissão da doença por triatomíneos infestados na região (ROQUE; JASEN, 2014).

Reservatórios domésticos são importantes marcadores para áreas infestadas por triatomíneos sendo avaliados nos povoados do estudo. O risco de transmissão domiciliar foi demonstrado através da presença de triatomíneos infestados nas unidades habitacionais das três localidades estudadas, a alta convivência com animais foi demonstrada na pesquisa, sendo recomendado a avaliação de reservatórios domésticos em áreas com registro da presença de vetores de *T. cruzi*. (BRASIL, 2019a).

No estudo foi realizada avaliação sorológica dos reservatórios domésticos nas habitações onde houve relato da presença de triatomíneos, as amostras coletadas dos 41 animais que conviviam no domicílio entre cães e galinhas foram negativas.

A avaliação de cães é corroborada em diversos trabalhos como sentinelas do parasito em áreas sob risco de transmissão da doença; estudos demonstraram que cães podem manter índices elevados de parasitemia por tempo prolongado (ENRIQUEZ; CARDINAL; OROZCO et al., 2013; GÜRTLER; LAURICELIA; SOLAKZ, et al., 1986; SANTANA; SOUZA; LIMA et al., 2012).

Diferentes espécies de reservatórios domésticos podem ser responsáveis pela manutenção da transmissão da DCH; o estudo de Panti-May, De Andrade, Gurubel-Gonzalez et al. (2017) realizado no México comprovou a infecção por *T. cruzi* tanto em ratos negros quanto em ratos domésticos, a infecção foi comprovada por exame histopatológico nos tecidos; não foi detectado infecção no sangue o que sugere que essas espécies não alcancem altas parasitemias. A reprodução desses animais em proximidades com o ambiente doméstico pode favorecer a instalação de colônias de insetos vetores e potencializar sua competência enquanto reservatórios.

Cães podem estabelecer vínculos no ciclo doméstico e peridoméstico como potenciais reservatórios do parasito, alguns autores sugerem que em áreas endêmicas para a doença humana possam desempenhar papel de sentinela a fim de rastrear áreas de risco de transmissão (ENRIQUEZ; CARDINAL; OROZCO et al., 2013; SANTANA; SOUZA; LIMA et al., 2012); um estudo realizado em abrigos para cães em Louisiana, nos estados Unidos da América, demonstrou altas taxas positividade em sorologias para *T. cruzi*, a convivência íntima nos ambientes domésticos e sua boa competência como reservatório, mantendo altos níveis de parasitemia no sangue os tornam um importante elo na cadeia de transmissão vetorial doméstica na doença em áreas endêmicas para triatomíneos (ELMAYAN; TU; DUHON et al., 2019). No estudo foi demonstrado que a convivência com animais de pequeno porte no domicílio predominou entre 60,85% dos participantes, além da proximidade de instalações de animais em raio inferior a 50 metros em 40,06% participantes, favorecendo

aproximação de triatomíneos em busca de fontes alimentares, entretanto as características dos vetores predominantes nas áreas estudadas como maior tempo de defecação e baixas taxas de metaciclogênese podem ter contribuído com baixo risco na transmissão do parasito.

O risco de infecção por doença de Chagas é alto nos povoados da pesquisa devido à endemicidade de triatomíneos infestados por *T. cruzi* em levantamento junto ao Núcleo de Endemias de Tobias Barreto referente às localidades Poço da Clara, Alagoinhas e Pilões (LACEN - SERGIPE, 2019) e o número de exposições demonstradas pelos participantes no questionário da pesquisa através do contato com os vetores podem favorecer a transmissão do parasito.

Os reservatórios domésticos infectados pelo *Trypanosoma cruzi* podem contribuir para manutenção da infecção em humanos, representando um elo importante na cadeia de transmissão da região estudada.

7 CONCLUSÕES

Conclui-se que existe transmissão vetorial nos Povoados Poço da Clara, Alagoinhas e Pilões, área rural do estado de Sergipe, pois embora o percentual de infecção em humanos conhecido na área tenha sido inferior à estimativa de prevalência nacional, foi verificado prevalência de vetores de *T. cruzi* com elevado risco de domiciliação, demonstrando haver subnotificação da doença

O risco de transmissão domiciliar foi demonstrado através da presença de triatomíneos infestados nas unidades habitacionais das três localidades estudadas, a alta convivência com animais demonstrada na pesquisa é um fator de risco para transmissão relevante, embora os reservatórios avaliados apresentaram sorologias negativas para *T. cruzi* a presença constante destes são um importante fator atrativo para o vetor, bem como condições de moradia favoráveis à domiciliação.

Entre as espécies mais prevalentes em Sergipe o *T. pseudomaculata* e *P. lutzi*, possuem elevada capacidade de domiciliação, podendo assumir o papel de principais vetores na transmissão da doença ratificando o risco de transmissão vetorial.

Diante do número de triatomíneos infestados encontrados no estudo e condições favoráveis à sua aproximação sugere-se como perspectiva futura o monitoramento de animais silvestres na região tendo em vista o risco de transmissão de *T. cruzi*.

Os resultados obtidos no estudo confirmam que a doença não está sendo diagnosticada e que transmissão vetorial não está interrompida, demonstrando a necessidade de mudanças nas políticas de prevenção e controle da doença.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, P.; CERETII JR., W.; OBARA, M. et al. Levantamento da fauna de Triatominae (Hemiptera: Reduviidae) em ambiente domiciliar e infecção natural por Trypanosomatidae no Estado de Mato Grosso do Sul. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop**, v. 41, n. 4, p. 374-380, 2008.
- ALMEIDA, C.; VINHAES, M.; ALMEIDA JR. et al. Monitoring the domiciliary and peridomiciliary invasion process of *Triatoma rubrovaria* in the state of Rio Grande do Sul, Brazil. **Mem Inst Oswaldo Cruz**, v. 95, p. 761-768, 2000.
- ALMEIDA, E.; BARBOSA, R.; GUARIENTO, M. et al. Apresentação clínica da doença de Chagas crônica em indivíduos idosos. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop**, v. 40, n. 3, p. 311-315, 2007.
- ANDRADE, J.; MARIN NETO, J.; PAOLA, A. et al. I Diretriz Latino-Americana para o diagnóstico e tratamento da cardiopatia chagásica: resumo executivo. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 96, n. 6, p. 434-442, 2011.
- AUFDERHEIDE, A.; SALO, W.; MADDEN, M. et al. A 9,000-year record of Chagas' disease. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 101, n. 7, p. 2034–2039, 2004.
- BARRETO, M.; CAVALCANTI, M.; ANDRADE, C. et al. Indicadores entomológicos de triatomíneos no Estado do Rio Grande do Norte, Brasil. **Ciênc. saúde coletiva**, p. 1483-1493, 2019.
- BARROZO R.; LAZZARI C. Orientation behaviour of the blood-sucking bug *Triatoma infestans* to short-chain fatty acids: synergistic effect of L-lactic acid and carbon dioxide. **Chem Senses**, v. 29, n. 9, p. 833-841, 2004.
- BERN, C. Chagas' Disease. **N Engl J Med**, v. 373, n. 19, p. 1881–1882, 2015.
- BERN, C.; KJOS, S.; YABSLEY, M. et al. *Trypanosoma cruzi* and Chagas disease in the United States. **Clin Microbiol Rev**, v. 24, n. 4, p. 655-681, 2011.
- BERN, C.; VERASTEGUI, M.; GILMAN R. et al. Congenital *Trypanosoma cruzi* transmission in Santa Cruz, Bolivia. **Clin Infect Dis**, v. 49, n. 11, p. 1667-1674, 2009.
- BEZERRA, C.; BARBOSA, S.; SOUZA, R. et al. *Triatoma brasiliensis* Neiva, 1911: fontes alimentares e diversidade de *Trypanosoma cruzi* em ambientes silvestres e artificiais da região semiárida do Ceará, nordeste do Brasil. **Vetores parasitas**, v. 11, n. 1, p. 1-34, 2018.
- BODIN A.; BARROZO R.; COUTON, L. et al. Temporal modulation and adaptive control of the behavioural response to odours in *Rhodnius prolixus*. **J Insect Physiol**, v. 54, n. 9, p. 1343-1348, 2008.

BORGES, E.; DUJARDIN, J.; SHOFIELD, C. et al. Dynamics between sylvatic, peridomestic and domestic populations of *Triatoma brasiliensis* (Hemiptera: Reduviidae) in Ceara State, Northeastern Brazil. **Acta Trop.**, v. 93, n. 1, p. 119-126, 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Programa Nacional de Controle de Chagas. Doença de Chagas aguda: aspectos epidemiológicos, diagnóstico e tratamento: guia de consulta rápida para profissionais de saúde. **Rev Patol Trop**, v. 36, n. 3, p. 1-32, 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Controle da Doença de Chagas. Diretrizes Técnicas**. Brasília: Ministério da Saúde, 1996.

BRASIL. Secretaria do Estado da Saúde de Sergipe. **Relatório sobre os municípios que enviam triatomíneos ao Núcleo de Endemias**. Aracaju, SE: 2013a.

BRASIL. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2013b.

BRASIL. Boletim Epidemiológico. Doença de Chagas aguda no Brasil: série histórica de 2000 a 2013 **Secretaria de Vigilância em Saúde – Ministério da Saúde**, v. 46, n. 21, 1-9, 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas Doença de Chagas Nº 397**. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias do SUS. Brasília: 2018.

BRASIL. Boletim Epidemiológico. **Secretaria de Vigilância em Saúde – Ministério da Saúde**, v. 50, n. 36, 2019a.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Departamento de Informática do Sistema único de Saúde (DATASUS)**, 2019b. Disponível em: <http://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude/tabnet/epidemiologicas-e-morbidade>. Acesso em: 29 ago.2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia de Vigilância em Saúde**: Secretaria de Vigilância em Saúde, Coordenação-Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços. 3. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2019c.

BRENER, Z.; ALQUEZAR, A.; LUQUETI, A. Normas de segurança para infecções acidentais com *Trypanosoma cruzi*, agente causador da doença de Chagas. **Rev Patol Trop**, v. 26, p. 129-130, 1997.

CARANHA, L.; LOROSA, E.; ROCHA, D. et al. Estudo das fontes alimentares de *Panstrongylus lutzi* (Neiva & Pinto, 1923) (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) no Estado do Ceará. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, v. 39, n. 4, p. 347-351, 2006.

CARRIER Y.; TORRICO F.; SOSA-ESTANI, S. et al. Congenital Chagas disease: recommendations for diagnosis, treatment and control of newborns, siblings and pregnant women. **PLoS Negl Trop Dis**, v. 5, n. 10, 2011.

COGO, J.; PEREIRA, K.; SIQUEIRA, F. et al. Perfil epidemiológico de doadores de sangue soropositivos para doença de chagas na região sul. **Saúde Santa Maria**, v. 40, n.1, p. 125-132. 2014.

CONSENSO Brasileiro em Doença de Chagas. Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina**, v. 38, n. 3, 2005.

CORRÊA, R., ESPÍNOLA, H. Descrição de *Triatoma pseudomaculata*, nova espécie de triatomíneo de Sobral, Ceará (Hemiptera: Reduviidae). **Arq Higiene Saúde Públ.** v. 29, p. 115-127, 1964.

COSTA, J.; ALMEIDA, C.; DOTSON E. et al. 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**, v. 98, p. 443-449, 2003.

COURA J.; DIAS, J. Epidemiology, control and surveillance of Chagas disease: 100 years after its discovery. **Mem Inst Oswaldo Cruz**;104 Suppl 1:31-40, Jul, 2009.

COURA, J. R. The main scenarios of Chagas disease transmission. The vectors, blood and oral transmissions - A comprehensive review. **Mem Inst Oswaldo Cruz**, v. 110, p. 277-282, 2015.

COURA, J.; BORGES-PEREIRA, J. Doença de Chagas: o que se sabe e o que deve ser melhorado: uma revisão sistêmica. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop**, v. 45, n. 3, p. 286-296, 2012.

DAN, A.; PEREIRA M.; PESQUERO, J. et al. Action of the saliva of *Triatoma infestans* (Heteroptera: Reduviidae) on sodium channels. **J Med Entomol**, v. 36: p. 875-879, 1999.

DIAS, J. Problemas e possibilidades de participação comunitária no controle das grandes endemias no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 14, n. 2, p. 19-37, 1998.

DIAS, J. Epidemiologia. In: BRENER, Z.; ANDRADE, A.; BARRAL NETO, M. (Org.). **Trypanosoma cruzi e Doença de Chagas**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan Editora, 1999. p. 48-74.

DIAS J. O controle da doença de Chagas no Brasil. In: SILVEIRA, A. (org.) **El control de la enfermedad de Chagas em los países del Cono Sur de América: história de uma iniciativa internacional 1991/2001**. OPS, Faculdade de Medicina do Triângulo Mineiro, 2002. p. 145-205.

DIAS, J. Doença de Chagas e transfusão de sangue no Brasil: vigilância e desafios. **Rev. Bras. Hematologia Hemoter**, v. 28, n. 2, p. 83-84, 2006.

DIAS, J.; AMATO NETO, V.; LUNA, E. Mecanismos alternativos de transmissão do *Trypanosoma cruzi* no Brasil e sugestões para sua prevenção. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, v. 44, n. 3, p. 375-379, 2011.

DIAS, J.; BORGES DIAS, R. Aspectos sociais, econômicos e culturais da doença de Chagas. **Ciência e Cultura**, v. 31, p. 105-124, 1979.

DIAS, J.; COURA JR., J. **Clínica e terapêutica da doença de Chagas: uma abordagem prática para o clínico geral**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 1997.

DIAS, J.; QUEIROZ, D.; DIOTAIUTI, L. et al. Conhecimentos sobre triatomíneos e sobre a doença de Chagas em localidades com diferentes níveis de infestação vetorial. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 21, n. 7, p. 2293-2304, 2016.

DIAS, J.; RAMOS JR., A.; GONTIJO, E. et al. II Consenso Brasileiro em Doença de Chagas. **Epidemiol. Serv. Saúde**, v. 25, n. esp, p. 7-86, 2015.

DIAS, J.; SILVEIRA, A.; SCHOFIELD, C. The impact of Chagas disease control in Latin America: a review. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, v. 97, n. 5, p. 603-612, 2002.

ELMAYAN, A.; TU, W.; DUHON, B. et al. High prevalence of *Trypanosoma cruzi* infection in shelter dogs from southern Louisiana, USA. **Parasites Vectors**, v. 12, n. 322, p. 1-8, 2019.

ENRIQUEZ, G.; CARDINAL, M.; OROZCO, M. et al. Detection of *Trypanosoma cruzi* infection in naturally infected dogs and cats using serological, parasitological and molecular methods. **Acta Tropica**, v. 126, n. 3, p. 211-217, 2013.

FALAVIGNA-GUILHERME, A.; COSTA, A.; BATISTA, O. Atividades educativas para o controle de triatomíneos em área de vigilância epidemiológica do Estado do Paraná, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 18, n. 6, p. 1543-1550, 2002.

FERNANDES, A.; DIOTAIUTI, L.; DIAS, J. et al. Inter-relações entre os ciclos de transmissão do *Trypanosoma cruzi* no município de Bambuí, Minas Gerais, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, v. 10, n. 4, p. 473-480, 1994.

FERREIRA, F.; JANSEN, M.; ARAUJO, A. Chagas disease in prehistory. **Academia Brasileira de Ciências**, v. 83, n. 3, 2011.

FERREIRA, R.; LAZZARI C.; LORENZO, M. et al. Do haematophagous bugs assess skin surface temperature to detect blood vessels?. **PLoS ONE**, v. 2, n. 932, 2007.

FREITAS, S.; FREITAS, A.; GONÇALVES, T. et al. Ocorrência de *Panstrongylus lutzi* no peridomicílio, Estado do Ceará, Brasil. **Rev. Saúde Pública**, v. 38, n. 4, p. 578-580, 2004.

GALVÃO, C. **Vetores da doença de chagas no Brasil**. Curitiba: Sociedade Brasileira de Zoologia, 2014.

GARCIA, V.; GRATEROL, J.; LÓPEZ, A. et al. Influence of *Trypanosoma cruzi* (Kinetoplastida: Trypanosomatidae) Infection on Mortality of the Sylvatic Triatomine Vector, *Mepraia spinolai* (Heteroptera: Reuviidae), Under Fasting, **Journal of Medical Entomology**, v. 56, n. 5, p. 1384-1388, 2019.

GODOY, I.; MEIRA, D. A. Soroprevalência da infecção chagásica em moradores de municípios da região de Botucatu, Estado de São Paulo. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, v. 40, n. 5, p. 516-520, 2007.

GONÇALVES, T.; CUNHA, V.; OLIVEIRA, E. et al. Alguns aspectos da biologia de *Triatoma pseudomaculata* Corrêa & Espínola, 1964, em condições de laboratório (Hemiptera:Reduviidae:Triatominae). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 92, v. 2, p. 275-280, 1997.

GONTIJO, E.; ANDRADE G.; SANTOS. S. E. et al. Triagem neonatal da infecção pelo *Trypanosoma cruzi* em Minas Gerais, Brasil: transmissão congênita e mapeamento das áreas endêmicas. **Epidemiol. Serv. Saúde**, v. 18, n. 3, p. 243-254, 2009.

GONZÁLEZ-TOMÉ M.; RIVERA M.; CAMAÑO I. et al. Recomendaciones para el diagnóstico, seguimiento y tratamiento de la embarazada y del niño con enfermedad de Chagas. **Enferm Infecc Microbiol Clin**, v. 31, n. 8, p. 535-542, 2013.

GUERENSTEIN, P.; GUERIN, P. Olfactory and behavioural responses of the blood-sucking bug *Triatoma infestans* to odours of vertebrate hosts. **J Exp Biol**, v. 204, p. 585-597, 2001.

GUHL, F.; JARAMILLO, C.; YOCKTENG, R. et al. *Trypanosoma cruzi* DNA in human mummies. **Lancet**, v. 349, n. 9062, p. 1370, 1997.

GÜRTLER, R.; CARDINAL, M. "Reservoir host competence and the role of domestic and commensal hosts in the transmission of *Trypanosoma cruzi*". **Acta Tropica**, v. 151, n. 1, p. 32-50, 2015.

GÜRTLER, R.; LAURICELIA, M.; SOLAKZ, N. et al. Dinâmica da transmissão do *Trypanosoma cruzi* numa área rural da Argentina. 1 Os cães como reservatórios: um perfil epidemiológico. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 28, n. 1, p. 28-35, 1986.

HENAO-MARTÍNEZ A.; SCHWARTZ, D.; YANG, I. Chagasic cardiomyopathy, from acute to chronic: is this mediated by host susceptibility factors?. **Elsevier Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 106, n. 9, p. 521-527, 2012.

HOWARD, E.; XIONG, X.; CARLIER, Y. et al. Frequency of the congenital transmission of *Trypanosoma cruzi*: a systematic review and meta-analysis. **BJOG: an international journal of obstetrics and gynaecology**, v. 121, n. 1, p. 22-33, 2014.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Tobias Barreto**, 2010.
Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/se/tobias-barreto.html> .
Acesso em: 02 dez. 2019.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Tobias Barreto**, 2019.
Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/se/tobias-barreto.html> .
Acesso em: 02 dez. 2019.

JURBERG, J.; RODRIGUES, J.; MOREIRA, F. et al. **Atlas Iconográfico dos Triatomíneos do Brasil** (Vetores Da Doença De Chagas). Rio de Janeiro: **Instituto Oswaldo Cruz**, 2014.

KERNDT, P.; WESKIN, H.; KIRCHHOFF, L. et al. Prevalence of antibody to *Trypanosoma cruzi* among blood donors in Los Angeles, California. **Transfusion**, v. 31, n. 9, p. 814-818, 1991.

KIRCHHOFF, L.; PAREDES, P.; LOMELÍ-GUERRERO, A. Transfusion-associated Chagas disease (American trypanosomiasis) in Mexico: implications for transfusion medicine in the United States. **Transfusion**, v. 46, n. 2, p. 298-304, 2006.

LACEN - SERGIPE. **Relatório Anual das Atividades de Doenças de Chagas**. Fundação Parreirastobias barreto Horta. Serviço de Entomologia do LACEN. Aracaju, SE: Laboratório LACEN, 2019.

LAZZARI C.; MANRIQUE, G.; SCHILMAN, P. Vibrational communication in Triatominae (Heteroptera: Reduviidae) In: DRUMOND, J.; CLARIDGE, M. (Org.). **Insect Sounds and Communication: Physiology, Behaviour, Ecology and Evolution**. CRC Press: 2006. p. 297.

LAZZARI, C. Circadian organization of locomotion activity in the haematophagous bug *Triatoma infestans*. **J Insect Physiol**, v. 38, n. 11, p. 895-903, 1992.

LAZZARI, C.; LORENZO, M. Exploiting triatomine behaviour: alternative perspectives for their control. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, v. 104, n. 1, p. 65-70, 2009.

LEHANE, M. **The biology of blood-sucking in insects**. New York: Cambridge University Press, 2005.

LESCURE F.; LE LOUP, G.; FREILIJ, H. et. al. Chagas disease: changes in knowledge and management. **Lancet Infect Dis.**, v. 10, n. 8, p. 556–570, 2010.

LIMA, A.; JERALDO, V.; SILVEIRA, M. et al. Triatomines in dwellings and outbuildings in an endemic area of Chagas disease in northeastern Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 45, n. 6, p. 701-706, 2012.

LINS, J. **Taxa de infecção triatomínica e pesquisa de infecção humana por *Trypanosoma cruzi* em uma área rural de Sergipe**. 2013. 65f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão.

LORENZO, F.; KENIGSTEN, A.; LAZZARI, C. Aggregation in the Hematophagous Bug *Triatoma infestans* – Chemical Signals and Temporal Pattern. **J Insect Physiol**, v. 40, p. 311-316, 1994.

LORENZO, M.; LAZZARI, C. The spatial pattern of defaecation in *Triatoma infestans* and the role of faeces as a chemical mark of the refuge. **J Insect Physiol**, v. 42, n. 9, p. 903-907, 1996.

LUNARDELLI, A.; BORGES, F.; MELLO, F et al. Soroprevalência da doença de Chagas em candidatos a doadores de sangue. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**. v. 39, n. 2, p. 139- 141, 2007.

LUQUETTI A.; SCHMUÑIS, G. Diagnosis of *Trypanosoma cruzi* infection. In: TELLERIA, J.; TIBAYRENC, M. (Editores). **American Trypanosomiasis Chagas disease: one hundred years of research**. Amsterdam: Elsevier, 2010. p. 743-92.

MANRIQUE, G.; SCHILMAN, P. Two different vibratory signals in *Rhodnius prolixus* (Hemiptera: Reduviidae). **Acta Trop**, v. 77, n. 3, p. 271-278, 2000.

MATOS, C.; SANTOS JR.; MEDEIROS, F et al. Situação atual e perspectivas da doença de Chagas humana no meio-oeste do estado de Minas Gerais, Brasil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, v. 109, n. 3, p. 374-378, 2014.

MELO, A.; LORENA; V.; MORAES, A. et al. Prevalência de infecção chagásica em doadores de sangue no estado de Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, v. 31, n. 2, p. 69-73, 2009.

MENDES, R.; SANTANA V.; JANSEN, A. et al. Aspectos epidemiológicos da Doença de Chagas canina no semiárido paraibano. **Pesq. Vet. Bras.**, v. 33, n. 12, p. 1459-1465, 2013.

MIZIARA, L.; ALMEIDA, H.; CHAPADEIRO, E. et al. Aspectos raciais dos "megas" e da cardiopatia na doença de Chagas crônica. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, v. 14, n. 1, p. 1-5, 1981.

MORAES-SOUZA, H.; FERREIRA-SILVA, M. O controle da transmissão transfusional. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, Uberaba, v. 44, supl. 2, p. 64-66, 2011.

OLIVEIRA, L.; ASSIS, L.; MATOS, A. et al. Reativação de doença de Chagas com envolvimento de Sistema Nervoso Central durante tratamento de linfoma não-Hodgkin. **Rev Bras Hematol Hemoter**; v. 32, n. 3, p. 269-272, 2010.

OLIVEIRA, M.; NAGAO-DIAS, A.; PONTES, V. et al. Etiologic treatment of Chagas disease in Brazil. **Revista De Patologia Tropical / Journal of Tropical Pathology**, v. 37, n. 3, p. 209-228, 2008.

OLIVEIRA-MARQUES, D.; BONAMETTI, A.; MATSUO, T. et al. The epidemiologic profile and prevalence of cardiopathy in *Trypanosoma cruzi* infected blood donor candidates, Londrina, Paraná, Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 47, n. 6, p. 321-326, 2005.

OPAS – ORGANIZAÇÃO PAN AMERICANA DA SAÚDE. **Guia para Vigilância, Prevenção, Controle e Manejo Clínico da Doença de Chagas Aguda Transmitida por Alimentos**. Rio de Janeiro: PANAFTOSA-VP/OPAS/OMS, 2009.

OPAS – ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. **Estimación cuantitativa de la enfermedad de Chagas en las Américas**. Washington, D.C: 2006.

OPAS – ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. **Guía para el diagnóstico y el tratamiento de la enfermedad de Chagas**. Washington, D.C: 2018.

OSTERMAYER, A.; PASSOS, A.; SILVEIRA et al. O inquérito nacional de soroprevalência de avaliação do controle da doença de Chagas no Brasil (2001-2008). **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 44, n. 2, p. 108-121, 2011.

PANTI-MAY, J.; DE ANDRADE, R.; GURUBEL-GONZÁLEZ et al. A survey of zoonotic pathogens carried by house mouse and black rat populations in Yucatan, Mexico. **Epidemiology and Infection**, v. 145, n. 11, p. 2287-2295, 2017.

PASSOS, L.; GUARALDO, A.; BARBOSA, R. et al. Sobrevivência e infectividade do *Trypanosoma cruzi* na polpa de açaí: estudo in vitro e in vivo. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 21, n. 2, p. 223-232, 2012.

PEREIRA, M.; SOUZA, M.; VARGAS, A. et al. Anticoagulant activity of *Triatoma infestans* and *Panstrongylus megistus* saliva (Hemiptera/Triatominae). **Acta Trop**, v. 61, n. 3, p.255-261,1996.

PINTO A.; VALENTE, S.; VALENTE V. et al. Fase aguda da doença de Chagas na Amazônia brasileira. Estudo de 233 casos do Pará, Amapá e Maranhão observados entre 1988 e 2005. **Rev Soc Bras Med Trop**, v. 41, n. 6, p. 602-614, 2008.

PIRON M.; VERGÉS M.; MUÑOZ J. et al. Seroprevalence of *Trypanosoma cruzi* infection in at-risk blood donors in Catalonia (Spain). **Transfusion**, v. 48, n. 9, p. 1862–1868, 2008.

RASSI, J.; RASSI, A.; MARIN-NETO, J. Chagas disease. **Lancet**, v. 375, n. 9723, p. 1388-1402, 2012.

RIBEIRO, R.; GARCIA, T.; BONOMO, W. Contribuição para o estudo dos mecanismos de transmissão do agente etiológico da doença de Chagas. **Rev. Saúde Pública**, v. 21, n. 1, p. 51-54, 1987.

ROJAS, A.; VINHAES, M.; RODRIGUEZ, M. et al. Reunião Internacional sobre Vigilância e Prevenção da Doença de Chagas na Amazônia: implementação da Iniciativa Intergovernamental de Vigilância e Prevenção da doença de Chagas na Amazônia. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 38, n. 1, p. 82-89, 2005.

ROQUE, A.; JASEN, A. Reservatórios do *Trypanosoma cruzi* e sua relação com os vetores. In: GALVÃO, C. (Org.). Vetores da doença de chagas no Brasil. **Sociedade Brasileira de Zoologia**, 2014. p. 75-87.

SALES, J.; MOLINA, I.; FONSECA, M. et al. Experimental and clinical treatment of Chagas disease: a review. **Am J Trop Med Hyg**, v. 97, n. 5, p.1289–1303, 2017.

SANGENIS, L.; NIELEBOCK, M.; SANTOS, C. et al. Transmissão da doença de Chagas por consumo de carne de caça: revisão sistemática. **Rev. bras. epidemiol.**, v. 19, n. 4, p. 803-811, 2016.

SANGENIS, L.; SOUSA, A.; SILVA, G. et al. First report of acute chagas disease by vector transmission in Rio de Janeiro state, Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 57, n. 4, p. 361-364, 2015.

SANTANA, V.; SOUZA, A., LIMA, D. et al. Caracterização clínica e laboratorial de cães naturalmente infectados com *Trypanosoma cruzi* no semiárido nordestino. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, n. 6, p. 536-541, 2012.

SANTOS, C.; SANTOS JR., J.; MEDEIROS, F. et al. Situação atual e perspectivas da doença de Chagas humana no meio-oeste do estado de Minas Gerais, Brasil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, v. 109, n. 3, p. 374-378, 2014.

SANTOS, F.; EUZÉBIO, D.; OLIVEIRA, G. et al. Systematic neonatal screening for congenital Chagas disease in Northeast Brazil: prevalence of *Trypanosoma cruzi* infection in the Southern region of Sergipe. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, v. 51, n. 3, p. 310-317, 2018.

SARQUIS O.; BORGES-PEREIRA J.; MAC, C. et al. Epidemiology of Chagas disease in Jaguaruana, Ceará, Brasil: I. Presence of triatomines and index of *Trypanosoma cruzi* infection in four localities of a rural area. **Mem Inst Oswaldo Cruz**, v. 99, n. 1, p. 263-270, 2004.

SARQUIS, O.; SPOSINA, R.; OLIVEIRA, T. et al. Aspects of peridomestic ecotopes in rural areas of Northeastern Brazil associated to triatomine (Hemiptera, Reduviidae) infestation, vectors of Chagas disease. **Mem Inst Oswaldo Cruz**, v. 101, n. 1, p. 143-147, 2006.

SCHILMAN, P.; LAZZARI, C.; MANRIQUE, G. Comparison of disturbance stridulations in five species of triatominae bugs. **Acta Trop**, v. 79, n. 2, p. 171-178, 2001.

SCHMUNIS, G. Epidemiology of Chagas disease in non-endemic countries: the role of international migration. **Mem Inst Oswaldo Cruz**, v. 102, n. 1, p. 75-87, 2007.

SCHMUNIS, G.; CRUZ, J. Safety of the blood supply in Latin América. **Clin Microbiol Rev**, v. 18, n. 3, p. 12-29, 2005.

SCHOFIELD, C. *Trypanosoma cruzi* - the vector-parasite paradox. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, v. 95, n. 4, p. 535-544, 2000.

SILVA, S.; GONTIJO, E.; AMARAL, C. Case-control study of factors associated with chronic Chagas heart disease in patients over 50 years of age. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 102, n.7, p.845-851, 2007.

SILVA, V.; LUNA, E. Prevalência de infecção pelo *T. cruzi* em doadores de sangue nos hemocentros coordenadores do Brasil em 2007. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 22, n. 1, p.103-110, 2013.

SILVA, R.; SAMPAIO, S.; KOYANAGUI, P. et al. Infestação por triatomíneos em assentamentos e reassentamentos rurais na Região do Pontal do Paranapanema, Estado de São Paulo. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, v. 40, n. 5, p. 527-532, 2007.

SILVEIRA A.; FEITOSA, V.; BORGES, R. Distribuição de triatomíneos capturados no ambiente domiciliar, no período 1975/83, Brasil. **Revista Brasileira de Malariologia e Doenças Tropicais**; v. 36, n. 1, p. 15-312, 1984.

SILVEIRA, A. Situação do controle da transmissão vetorial da doença de Chagas nas Américas. **Cad. Saúde Pública**, v. 16, n. 2, p. 35-42, 2000.

SILVEIRA, A.; DIAS, J. O controle da transmissão vetorial. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 44, n. 2, p. 52-63, 2011.

SILVEIRA, A.; FEITOSA, R. Altas taxas de infecção natural por *Trypanosoma* tipo *cruzi* em *Panstrongylus lutzi* Neiva e Pinto, 1923. In: **Resumos da XI Reunião Anual sobre Pesquisa Básica em Doença de Chagas**. Caxambu, MG, 1984.

SILVEIRA, A.; SILVA, G.; PRATA, A. O Inquérito de soroprevalência da infecção chagásica humana (1975-1980). **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, v. 44, n. 2, p. 33-39, 2011.

SILVEIRA, J.; UMEZAWA, E.; LUQUETTI, A. Chagas disease: recombinant *Trypanosoma cruzi* antigens for serological diagnosis. **Trends Parasitol**, v.17, n. 6, p. 286-291, 2001.

TRINDADE, R.; SILVA, J.; FERNANDES, G. et al., M.F. Triatomíneos do Seridó Potiguar: ecótopos naturais e peridomiciliar. **Rev. Bras. de Medicina Tropical**, v. 42, n. 1, p. 388, v. 42, 2009.

VALENTE, S.; VALENTE, C.; PINTO, A. et al. Analysis of an acute Chagas disease outbreak in the Brazilian Amazon: human cases, triatomines, reservoir mammals and parasites. **Trans R Soc Trop Med Hyg**, v. 103, n. 3, p. 291-297, 2009.

VARGAS, A.; MALTA, J.; COSTA, V. et al. Investigação de surto de doença de Chagas aguda na região extra-amazônica, Rio Grande do Norte, Brasil, 2016. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 34, n. 1, p. 1-8, 2018.

VILLELA, M.; SOUZA, J.; MELO, V. et al. Avaliação do Programa de Controle da Doença de Chagas em relação à presença de *Panstrongylus megistus* na região

centro-oeste do Estado de Minas Gerais, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 25, n. 4, p. 907-917, 2009.

VINHAES, M.; DIAS, J. Doença de Chagas no Brasil. **Cad. Saúde Pública**, v. 16, n. 2, p. 7-12, 2000.

WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Chagas disease** (American trypanosomiasis) Geneva: World Health Organization, 2015a.

WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. Chagas disease in Latin America: an epidemiological update based on 2010 estimates = Maladie de Chagas en Amérique latine: le point épidémiologique basé sur les estimations de 2010. **Weekly Epidemiological Record - Relevé épidémiologique hebdomadaire**, v. 90, n. 06), p.33-44, 2015b.

WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Investing to overcome the global impact of neglected tropical diseases**: third WHO report on neglected diseases. Geneva: World Health Organization 2015c.

WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Sustaining the drive to overcome the global impact of neglected tropical diseases**: second WHO report on neglected diseases. Geneva: World Health Organization, 2013.

ZANIELLO, B.; KESSLER, D.; VINE, K. et al. Seroprevalence of Chagas Infection in the Donor Population. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v. 6, n. 7, p. 1-3, 2012.

APÊNDICE A – Parecer do Conselho de Ética e Pesquisa

HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DE
ARACAJÚ/ UNIVERSIDADE
FEDERAL DE SERGIPE/ HU-

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: ANÁLISE EPIDEMIOLÓGICA E ESPACIAL DA DOENÇA DE CHAGAS EM REGIÃO CENTRO SUL DE SERGIPE

Pesquisador: Diana Matos Euzébio

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 52835116.8.0000.5546

Instituição Proponente:

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.486.038

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

ARACAJU, 11 de Abril de 2016

Assinado por:

Anita Herminia Oliveira Souza
(Coordenador)

APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Eu, _____, abaixo assinado, autorizo a pesquisadora: Diana Matos Euzébio (1), sob a orientação da Dr^a. Angela Maria da Silva (2), a desenvolver a pesquisa abaixo descrita: Título da Pesquisa: ANÁLISE EPIDEMIOLÓGICA DA DOENÇA DE CHAGAS EM REGIÃO CENTRO SUL DE SERGIPE

O estudo será realizado nos povoados Poço da Clara, Alagoinhas e Pilões, localizados em Tobias Barreto, região Sul do Estado de Sergipe. Serão investigados os indivíduos residentes nas localidades há mais de cinco anos, onde inicialmente a pesquisadora (enfermeira) e estudantes da área de saúde, farão o preenchimento de questionário com dados socioeconômicos e demográficos; serão coletadas amostras de sangue dos humanos a fim de realizar sorologias para doença de Chagas. Para as sorologias positivas, além da entrevista clínica demográfica e exame físico, serão agendados os exames radiológicos, o eletrocardiograma e ecocardiograma (serão realizados no Hospital Universitário). Na pesquisa serão ainda avaliados animais domésticos através de sorologia para doença de Chagas, bem com as residências e peridomicílios para o risco de infestação/colonização por triatomíneos.

Benefícios esperados: Contribuir com a manutenção da saúde da comunidade, identificar reservatórios domésticos e silvestres infectados, interrompendo a transmissão da doença.

Informações: Os participantes têm a garantia que receberão respostas a qualquer pergunta e esclarecimento de qualquer dúvida quanto aos assuntos relacionados à pesquisa. Também a pesquisadora supracitada assume o compromisso de proporcionar informações atualizadas durante a realização do estudo e entregar os resultados dos exames coletados.

Retirada do consentimento: O voluntário tem a liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, não acarretando nenhum dano ao indivíduo.

Aspecto legal: Elaborado de acordo com as diretrizes e normas regulamentadas de pesquisa envolvendo seres humanos atende a Resolução nº. 196, de 10 de outubro de 1996, do Conselho Nacional de Saúde do Ministério de Saúde - Brasília – DF.

Confiabilidade: Os voluntários terão seus dados resguardados. A identidade (nomes e sobrenomes) do participante não será divulgada. Porém os voluntários assinarão o termo de consentimento para que os resultados obtidos possam ser apresentados em congressos e publicações.

Quanto à indenização: Não há danos previsíveis decorrentes da pesquisa, mesmo assim fica prevista indenização, caso se faça necessário.

Informações dos nomes, endereços e telefones dos responsáveis pelo acompanhamento da pesquisa.

1 - Diana Matos Euzébio, enfermeira, Especialista em Saúde Pública pela UNAERP, Mestre em Biologia Parasitária pela Universidade Federal de Sergipe. Residente a Rua B, Nº 71, Anexo 4, Conj. Santa Lúcia, Bairro Jabutiana, Aracaju – SE, Telefone (79) – 9 99846 8448.

Aracaju, _____ de _____ de 2016.

APÊNDICE C – Ficha de Coleta de Dados Humanos

FICHA DE COLETA DE DADOS HUMANOS Data / / Nº _____

***Obrigatório CARTÃO SUS**

***Obrigatório - NOME DA MÃE**

Nome:	
Idade:	* Data Nasc.: / /
*Naturalidade:	* Procedência (veio de outro local):
Endereço (rua, nº da casa, fazenda, localidade):	Povoado:
Telefone: () 9 -	
Gênero () Masculino () Feminino	
Raça: () branca () negra () pardo () índio () amarela () ignorado	
Profissão:	
Renda mensal familiar () menos de 1 salário () 1 salário () 2 salário 3 ou mais salários ()	
Quanto tempo reside no domicílio: () meses ou () anos _____	
Número de pessoas no domicílio: Residências Anteriores: () zona rural () cidade	
Já morou em casa de taipa? () Se sim, por quanto tempo? _____ onde _____	
Não ()	
Animais convivem dentro de casa: () se sim quais? _____ Não ()	
Fez transfusão sanguínea: () Sim Há quanto tempo? _____ () Não () Não sabe	
Estuda: () Sim () Não	
Grau de Instrução:	
Analfabeto	()
1º ao 5º ano do ensino fundamental	()
6º ao 9º ano do ensino fundamental	()
Ensino médio incompleto	()
Ensino médio completo	()
Ensino superior	()

<p>Conhece o barbeiro? () Sim () Não</p> <p>Onde encontrou? () No quarto () Fora do quarto, em casa () Peridomicílio () Outro _____</p>
<p>Já foi picado(a) pelo barbeiro? () Sim se sim, quantas vezes? _____ () Não</p>
<p>Outra pessoa no domicílio já foi picada pelo barbeiro?</p> <p>() Sim Se sim há quanto tempo? _____ () Não</p>
<p>Tipo de moradia:</p> <p>paredes: () taipa () madeira () alvenaria () mista _____</p>
<p>telhado: () palha () telha () outros _____</p>
<p>Possui água canalizada () Sim Não ()</p>
<p>Possui energia elétrica () Sim Não ()</p>
<p>Possui sanitário () Sim Não ()</p>
<p>Armazena lenha para cozinhar: () Sim () Não</p>
<p>Armazena material de construção: () Sim () Não</p>
<p>Possui anexo como galinheiro próximo à casa: () Sim ()</p> <p>() Outra instalação de animais?() se Sim qual _____</p>

APÊNDICE D – Ficha de Coleta de Amostra Sanguínea em Animal Doméstico, Captura e Coleta de Triatomíneos

FICHA DE COLETA DE AMOSTRA SANGUÍNEA EM ANIMAL DOMÉSTICO, CAPTURA E COLETA DE TRIATOMÍNEOS

DATA / /	Nº DO QUESTIONÁRIO:
CAPTURA ANIMAL: DOMÉSTICO	
HORA CAPTURA:	HORA COLETA:
ÁREA DA COLETA/ CAPTURA:	
PROPRIETÁRIO:	
ENDEREÇO:	
TIPO DE COLETA () SANGUE ANIMAL DOMÉSTICO () SILVESTRE ()	
ESPÉCIE DO ANIMAL:	
IDADE DO ANIMAL: () SE NÃO SOUBER APROXIMAR _____	
LOCAL DE PUNÇÃO NO ANIMAL:	
QUANTIDADE DE MATERIAL COLETADO EM mL:	
CAPTURA BARBEIRO	
COLETA BARBEIRO () marcar x se sim	
QUANTIDADE DE INSETOS COLETADOS _____	
ESTÁDIO DO INSETO COLETADO: () 1 () 2 () 3 () 4 () 5 () ADULTO	
ESTADO DO INSETO: INTEGRO Sim () Não ()	
RESPONSÁVEL PELA COLETA/CAPTURA:	
OBSERVAÇÕES QUANTO AO LOCAL DA CAPTURA:	