



UNIVERSIDADE TIRADENTES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E AMBIENTE

**OCORRÊNCIA DE TRIATOMÍNEOS (Hemiptera: Reduviidae) E
IDENTIFICAÇÃO DE UNIDADES DISCRETAS DE TIPAGEM (DTUs)
DE *Trypanosoma cruzi* EM LOCALIDADES RURAIS NO ESTADO DE
SERGIPE, NORDESTE, BRASIL**

FELIPE MENDES FONTES

Aracaju
Junho - 2023



UNIVERSIDADE TIRADENTES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E AMBIENTE

**OCORRÊNCIA DE TRIATOMÍNEOS (Hemiptera: Reduviidae) E
IDENTIFICAÇÃO DE UNIDADES DISCRETAS DE TIPAGEM (DTUs)
DE *Trypanosoma cruzi* EM LOCALIDADES RURAIS NO ESTADO DE
SERGIPE, NORDESTE, BRASIL**

Tese submetida à banca examinadora para
obtenção do título de Doutor em Saúde e
Ambiente, na área de concentração
Ambiente, Desenvolvimento e Saúde.

FELIPE MENDES FONTES

Orientadores

Prof. Dra. Cláudia Moura de Melo
Prof. Dr. Rubens Riscala Madi

Coorientador

Prof. Dr. Jader de Oliveira

Aracaju
Junho – 2023

FICHA CATALOGRÁFICA

F682o Fontes, Felipe Mendes
Ocorrência de triatomíneos (hemíptera: reduviidae) e identificação de unidades discretas de tipagem (DTUs) de Trypanosoma cruzi em localidades rurais no estado de Sergipe, nordeste, Brasil/ Felipe Mendes Fontes; orientação [de] Prof. Dr. Rubens Riscala Madi, Prof.^a Dr.^a Cláudia Moura de Melo – Aracaju: UNIT, 2023.

149 f.il ; 30 cm

Tese (Doutorado em Saúde e Ambiente) - Universidade Tiradentes, 2023

1. Doença de chagas. 2. Triatoma brasiliensis, brasiliensis. 3 Triatoma brasiliensis macromelasoma. 4. Triatoma pseudomaculata 5. Psammolestes tertius 6. Caatinga 7. Vigilância entomológica I. Fontes, Felipe Mendes II. Madi, Rubens Riscala (orient.). III. Melo, Cláudia Moura de (orient.) IV. Universidade Tiradentes. V. Título.

CDU: 573:61 (813.7)(81)

Bibliotecária Gislene Maria S. Dias CRB-5/1410

OCORRÊNCIA DE TRIATOMÍNEOS (Hemiptera: Reduviidae) E IDENTIFICAÇÃO DE UNIDADES DISCRETAS DE TIPAGEM (DTUs) DE *Trypanosoma cruzi* EM LOCALIDADES RURAIS NO ESTADO DE SERGIPE, NORDESTE, BRASIL

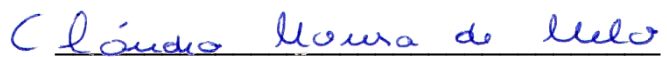
Felipe Mendes Fontes

TESE DE DOUTORADO SUBMETIDA À BANCA EXAMINADORA PARA A OBTENÇÃO DO TÍTULO DE DOUTOR EM SAÚDE E AMBIENTE, NA ÁREA DE CONCENTRAÇÃO AMBIENTE, DESENVOLVIMENTO E SAÚDE.

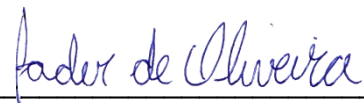
Aprovada por:



Rubens Riscala Madi, D.Sc.
(Orientador)



Cláudia Moura de Melo, D.Sc
(Orientadora)



Jader de Oliveira, D.Sc.
(Coorientador)



Cleber Galvão Ferreira, D.Sc.
Instituto Oswaldo Cruz - Fiocruz



Kaio César Chaboli Alevi, D,Sd.
Instituto Oswaldo Cruz – Fiocruz



João Aristeu da Rosa, D. Sc.
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP

Aracaju
Junho – 2023

DEDICATÓRIA

Primeiramente minha eterna gratidão a **Deus**. Aos melhores pais do mundo, **João Bosco Silva Fontes** e **Ilná Mendes Fontes**, que são meus exemplos de vida. Obrigado pela minha vida, por me mostrarem a importância de estudar, acreditando, apoiando de todas as formas e dando incentivo e as condições necessárias para que eu pudesse continuar minha vida acadêmica e permitir que eu pudesse realizar o meu sonho de ser um cientista. Obrigado, meus pais, pelos ensinamentos, conselhos, apoio, dedicação e amor incondicional.

Amo muito vocês!

EPÍGRAFE

“É mesmo crença universal, em nossos sertões, que o hematófago, na phase alada, vem do exterior para os domicílios, attrahido pela luz. Não sabemos si assim é, porque só uma vez nos foi possível observar a chegada de um *Conorrhinus* adulto no interior de nosso laboratório. Será o barbeiro um insecto silvestre, como querem os naturaes das zonas onde existe, ou ter-se-á, por uma adaptação biológica através do tempo, tornando-se exclusivamente domiciliário?”

Carlos Chagas, 1911.

AGRADECIMENTOS

Mais um sonho realizado! Tenho certeza que ele se concretizou porque nessa longa caminhada estiveram ao meu lado pessoas maravilhosas e que nunca deixaram de acreditar em mim. Neste momento não poderia deixar de agradecê-las.

Em primeiro lugar agradeço ao meu maravilhoso **Deus**, que em sua infinita bondade me deu forças e me guiou em seus braços para que eu pudesse trilhar esse caminho e superar os mais difíceis obstáculos.

Agradeço a minha maravilhosa família. Obrigado em especial aos meus pais queridos, João Bosco Silva Fontes e Ilná Mendes Fontes, pela educação, valores, amor e principalmente ter me ensinado a andar. Obrigado, meus pais, por acreditarem em mim! Pai, meu amor eterno ao senhor. Obrigado pela credibilidade! Minha mãe, amor incondicional! A vocês que muitas vezes renunciaram aos seus sonhos para que eu pudesse realizar o meu, partilho com vocês a alegria que sinto nesse momento.

Obrigado, meus irmãos Kleber e Erika, por estarem sempre ao meu lado apoiando as minhas decisões. Vocês são meus mapas e me guiam pelos melhores caminhos, meu cofre, que guardam os meus desabafos e as minhas histórias e histórias. São meus melhores amigos, os melhores presentes que Deus pôde colocar em minha vida. Amo vocês!

Gostaria de agradecer também aos meus cunhados Danilo e Thiana, pelos conselhos dados em momentos de dúvida, por estarem ao meu lado me apoiando nas minhas decisões. Sou grato por terem vocês em minha família.

Não poderia esquecer meus dois anjos mais lindos, o príncipe João Neto (Jones), que hoje já é um grande menino e a princesa Isabela (Beloca). A vida ao lado de vocês se torna mais leve (às vezes kkkkk). Titio ama muito vocês!

Gostaria de agradecer ao meu orientador e amigo, Professor Rubens Riscala Madi. Obrigado pela oportunidade de realizar este trabalho, pelos ensinamentos, pela compreensão, confiança em mim depositada ao direcionar este trabalho e me mostrar essa maravilhosa linha de pesquisa. Obrigado por ter acreditado no meu esforço e por ter compartilhado de todo o seu conhecimento durante esses anos. Gratidão pelos conselhos, pelos esforços, pelas palavras ditas nos momentos oportunos e por fazer crescer em mim a vontade de aprender ainda mais, exigindo sempre o meu melhor e abrindo as portas para o mundo lá fora.

Quero agradecer ao amigo, parceiro, conselheiro, “aquele que está me forjando para a vida kkkkkkkk”, Professor Jader de Oliveira (Jadinho para os íntimos!). Obrigado por ter aceitado esse desafio de compartilhar comigo esse maravilhoso mundo dos Barbeiros. Obrigado pelos esclarecimentos durante essa caminhada que não foi fácil, pelas sábias palavras, pelas orientações, discussões científicas e outras não tão científicas, degustando uma bela de uma Heineken kkkkk, grato pela sua dedicação, pelo seu apoio, confiança e

PACIÊNCIA. Gostaria de agradecê-lo imensamente por ter me ensinado tudo que sei hoje sobre os triatomíneos, pela ajuda nas coletas e por ter me ajudado a superar meus medos, acreditando e me fazendo acreditar que eu era capaz. Saiba que sua missão vai muito além de um professor, você é um membro da minha família. Obrigado pela amizade sincera desenvolvida tão rapidamente. Valeu, seu lindo!

Não posso deixar de agradecer a minha orientadora Professora Cláudia Moura de Melo. Agradeço à senhora por me ensinar que nunca é tarde para aprender algo novo e sair da zona de conforto. Por me ensinar a pensar fora da caixa e que pesquisar e estudar devem sempre ser um prazer diário. Agradeço pela confiança! Obrigada por ser uma líder e uma amiga antes de ser chefe. Obrigada por tratar a mim e a todos à sua volta com respeito e dizer que sempre podemos ser melhores do que ontem, mas sem esquecer de sermos humildes.

Deixo meu muito obrigado e a minha eterna gratidão à Professora Verónica de Lourdes Sierpe Jeraldo, pelos inúmeros ensinamentos transmitidos, pelas palavras, pelo apoio, pelo constante incentivo ao crescimento profissional e pessoal. Além dos maravilhosos cafés de todas as manhãs, rodeados de muito papo e sorrisos. Obrigado!

Gostaria de agradecer à Professora Andressa Sales Coelho, por ter me aberto as portas e ter estado comigo durante todo o tempo. Obrigado pelos conselhos, pelos esforços, pelo carinho e por todas as palavras. Esta conquista também é sua!

De forma alguma poderia deixar de agradecer ao Professor Dr. João Aristeu da Rosa. Gratidão pela recepção maravilhosa assim que cheguei em Araraquara e na Unesp, mesmo em um momento muito turbulento causado pela Pandemia. Obrigado, professor, por todo auxílio durante esse trabalho, pelas conversas formais e informais, pelas preocupações e também pelos aconselhamentos. Sua contribuição foi e continua sendo essencial para a concretização de todas as etapas desse trabalho. Obrigado pela parceria e pelos nobres ensinamentos. O que o senhor fez por mim nunca será esquecido!

Queria agradecer a minha namorada Bárbara que sempre me deu força, coragem, carinho, amor e que sempre acreditou em mim. Obrigado pela sua paciência, sei que não foi fácil me aturar durante esses meses. Obrigado por tudo, meu amor!

Gostaria de agradecer aos meus amigos que sempre me apoiaram e acreditaram em mim, na minha capacidade. Alice, Silvão, Lore Mota, Gabi (a eterna sonequinha agressiva kkkkkk), Leandro, Vanessinha, Tiago Belintani, Camila, André Menezes aos amigos da eterna diretoria Matheus e Alberto, e às suas ilustríssimas e guerreiras esposas Juliana e Ludmila. Obrigado a todos vocês que nunca revelaram impurezas e falsidades, saibam que são vocês que enchem a minha vida de momentos especiais e felizes!

Não poderia deixar de agradecer a Aline Távora, Bianca Lopes, Douglas Aran, Elias, Fabio Feitosa, Galileu Ribeiro Janaina Freire, Jociel Santana, Natália Almeida, Victória Garcia, por estarem ao meu lado em todos os momentos, sejam quais fossem as circunstâncias.

Obrigado pela amizade, carinho, atenção, força, ajuda nas atividades de campo e laboratoriais, companhia diária e pelas ótimas risadas. Sem vocês essa caminhada teria sido muito mais dolorosa. Vocês estarão para sempre em meu coração. Amo muito vocês!

Não posso deixar de agradecer ao meu amigo David Andrade pela amizade construída de forma tão especial ao longo desses anos. Obrigado por este companheirismo durante os trabalhos de campo, compartilhando risadas, variados ritmos musicais e belas discussões. Nunca me esquecerei de nossas aventuras por Sergipe afora em busca dos barbeiros.

Quero agradecer também a Vitória, que foi muito mais que uma aluna de Iniciação Científica. Obrigado pela colaboração nas etapas mais que laboratoriais deste trabalho, gratidão pela sua amizade, palavras e ótimas risadas. Desculpa pelas trolagens kkkk! Obrigado por acreditar em mim. Você me desafia constantemente!

Um agradecimento especial não poderia faltar também às minhas amigas, confidentes Heloisa e Letícia Moreno que ao longo dessa trajetória sempre estiveram ao meu lado nos melhores e piores momentos. Apesar da distância física na maior parte do tempo, vocês nunca me abandonaram. Amigas que Araraquara me deu e que vou levar para o resto da minha vida. Amo vocês!!

Quero deixar um agradecimento especial a todos os integrantes do Carcará Crossfit. Em especial a André Luiz, Mara, Luiz Almeida, Xand Coelho, Gabriel Libório, Pedrinho, Raissa, Mila, Bete. Obrigado a todos vocês que em diversos momentos se propuseram a escutar e a querer entender o meu trabalho e a importância dele para o desenvolvimento do nosso país. Tenham a certeza de que o Crossfit, intermediado por vocês, trouxe grandes benefícios para o meu desenvolvimento físico e psicológico.

Deixo meus sinceros agradecimentos a essas mulheres lindas e guerreiras que entraram na minha vida: Juliete e minha prima Eline (Elaine), que em momentos de apreensão estiveram ao meu lado escutando os meus desabafos e dando risadas com minhas loucuras kkkkk. Seu bolso é meu guia. Amo vocês!

A todos os agentes de endemias e coordenadores das dos Municípios de Canindé de São Francisco e Porto da Folha, onde a pesquisa foi desenvolvida, que ajudaram na execução deste trabalho. Gratidão pela receptividade, gentileza e ajuda. Sem vocês a caminhada teria sido muito mais árdua!

À Universidade Tiradentes, ao Programa de Pós-Graduação em Saúde e Ambiente, ao Laboratório de Biologia Tropical, ao Laboratório de Doenças Infecciosas e Parasitárias, ao Instituto de Tecnologia e Pesquisa e ao Laboratório de Parasitologia da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da UNESP – Araraquara.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

A todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho, o meu muito obrigado!

AGRADECIMENTO ESPECIAL

Meu mais profundo agradecimento ao grande amigo, pesquisador e Doutor Rogério Delbone Haddad (*in memoriam*). Você partiu, mas a amizade que um dia nos uniu para sempre viverá no meu coração. Obrigado pelas palavras, pelo carinho, pelas belas risadas. Te amo!!

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
2 OBJETIVOS.....	17
2.1 Geral.....	17
2.2 Específicos.....	17
3 REVISÃO DE LITERATURA.....	18
3.1 Breve histórico de Carlos Chagas: um nobre cientista brasileiro.....	18
3.2 A descrição: das campanhas bem sucedidas de Malária a descrição da doença de Chagas.....	19
3.3 A doença de Chagas.....	23
3.3.1 Aspectos gerais da doença.....	23
3.3.2 Epidemiologia mundial da doença de Chagas.....	24
3.3.3 Epidemiologia da doença de Chagas no Brasil.....	25
3.3.3 Epidemiologia da doença de Chagas na região Nordeste, com atenção ao estado de Sergipe.....	25
3.4 O Agente Etiológico.....	27
3.4.1 O gênero <i>Trypanosoma</i>	27
3.4.2 <i>Trypanosoma cruzi</i> : origem, os aspectos morfológicos, ciclo biológico e a distribuição geográfica.....	28
3.4.3 Vias de transmissão.....	34
3.5 Os Triatomíneos: insetos vetores da doença de Chagas.....	35
3.6 O subcomplexo <i>Triatoma brasiliensis</i> e sua importância ecoepidemiológica.....	41
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	46
4.1 Tipo de estudo.....	46
4.2 Delineamento experimental.....	46
4.3 Área de estudo.....	46
4.3.1 Caracterização do estado de Sergipe.....	46
4.3.2 Caracterização dos municípios estudados.....	47
4.4 Elaboração do Primeiro Guia de Identificação de Triatomíneos do Estado de Sergipe (Vetores da doença de Chagas)	48
4.5 Coleta e acondicionamento dos Triatomíneos para transporte e manutenção das colônias em laboratório.....	49
4.5.1 Autorizações para atividades com finalidade científica.....	49
4.5.2 Periodicidade das coletas.....	49
4.5.3 Seleção dos pontos de amostragem.....	49
4.5.4 Amostragem dos triatomíneos.....	50

4.5.5 Acondicionamento dos triatomíneos para o transporte.....	50
4.5.6 Acondicionamento das colônias em laboratório.....	50
4.6 Identificação e confirmação taxonômica dos Triatomíneos.....	51
4.7 Detecção de infecção natural dos Triatomíneos para tripanossomatídeos utilizando microscopia óptica.....	52
4.8 Diagnóstico molecular de <i>T. cruzi</i> pelo método PCR-FFLB (Reação em Cadeia da Polimerase por <i>Fluorescent Fragment Length Barcoding</i>).....	53
4.8.1 Extração do DNA total.....	53
4.8.2 Quantificação e armazenamento dos DNAs extraídos.....	54
4.8.3 PCR-FFLB.....	55
4.8.4 Amplificação de DNA por PCR.....	56
4.9 Análise Estatística.....	56
4.10 Aspectos Éticos.....	57
5 RESULTADOS.....	58
5.1 Guia de Identificação de Triatomíneos do Estado de Sergipe (Vetores da doença de Chagas). Publicado no Livro Atualidades em Medicina Tropical na América do Sul: Vetores (ISBN: 978-65-86283-58-7/ DOI: 10.35170)	59
5.2 Identificação das <i>Discrete Typings Units</i> (DTUs) de <i>Trypanosoma cruzi</i> (Trypanosomatidae, Kinetoplastida) isoladas de Triatominae (Hemiptera: Reduviidae) de endêmicas para doença de Chagas no estado de Sergipe, Nordeste, Brasil.....	92
5.3 <i>Psammolestes tertius</i> Lent & Jurberg, 1965 (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae): first report in Sergipe State, Brazil. Publicado na Journal of the Brazilian Society of Tropical Medicine (Fator de Impacto: 1.581).....	123
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	127
7 REFERÊNCIAS.....	128
APÊNDICES E ANEXOS.....	146
ANEXO I – Autorização para atividades de finalidade científica.....	147
ANEXO II – Parecer substanciado do CEP.....	148

RESUMO

A investigação de triatomíneos, da infecção natural e a identificação das Unidades Discretas de Tipagem de *Trypanosoma cruzi* foram avaliadas visando compreender a distribuição dos vetores e a dinâmica de transmissão desse protozoário em áreas rurais de povoados dos municípios de Canindé de São Francisco e Porto da Folha, no Estado de Sergipe. As buscas ativas dos triatomíneos foram realizadas no ambiente peridomiciliar e silvestre de 10 povoados que integram os dois municípios. Os triatomíneos foram identificados taxonomicamente e tiveram suas fezes extraídas pelo método da compressão abdominal. A detecção do parasito foi feita por microscopia óptica. Para a realização da genotipagem do *Trypanosoma cruzi* via PCR-FFLB, foram isoladas 151 amostras das subespécies *Triatoma brasiliensis macromelasoma* e *Triatoma brasiliensis brasiliensis*, provenientes de ambos os municípios. Dos 505 espécimes coletados, 58,81% eram *Triatoma brasiliensis macromelasoma*, 19,21% *Psammolestes tertius*, 17,82% *Triatoma brasiliensis brasiliensis* e 4,16% *Triatoma pseudomaculata*. *Psammolestes tertius* e *Triatoma brasiliensis macromelasoma*, foram registrados pela primeira vez no estado de Sergipe. O município de Porto da Folha apresentou foi o Município em que houve o maior percentual de triatomíneos coletados (62,97%). Com 93,86% o ambiente silvestre apresentou o maior percentual de triatomíneos, seguido do peridomiciliar, com 6,14%. A subespécie com maior frequência no ambiente silvestre foi *Triatoma brasiliensis macromelasoma* (62,66% dos espécimes coletados). Por outro lado, *Triatoma brasiliensis brasiliensis* foi a responsável por 67,74% dos espécimes coletados no ambiente peridomiciliar. No que condiz ao ecótopo afloramento rochosos, presente no ambiente silvestre, 35,02% dos espécimes coletados foram *Triatoma brasiliensis macromelasoma*. Já no ecótopo galinheiro, presente no ambiente peridomiciliar, a espécie mais frequente foi *Triatoma pseudomaculata* (67,74%). Com relação aos índices de infecção dos triatomíneos para *Trypanosoma cruzi* a detecção via biologia molecular (PCR-FFLB) revelou maior percentual de infecção do que a microscopia óptica, a saber, 31,47% e 4,85%, respectivamente. Foram identificadas três Unidades Discretas de Tipagem: TcI (87,51%) foram identificadas em *Triatoma brasiliensis brasiliensis* e *Triatoma brasiliensis macromelasoma*, TcI+TcIII (10,41%) em *Triatoma brasiliensis macromelasoma* e TcI+TR A (2,08%) em *Triatoma brasiliensis macromelasoma*. Este trabalho aponta que *T. b. macromelasoma* é a subespécie coletada com maior frequência na região estudada e a que apresenta os maiores índices de infecção natural, evidenciando a sua importância epidemiológica para a transmissão vetorial da doença de Chagas no Sergipe e, consequentemente, na região Nordeste do Brasil, devido, principalmente, a sua ampla distribuição geográfica, aos elevados índices de infecção natural e a diversidade de DTUs encontradas. Esses fatores, reforçam a necessidade de controle e vigilância entomológica por parte dos órgãos responsáveis, auxiliando na redução do contato destes triatomíneos com os seres humanos e os animais domésticos e de criação que vivem no entorno dessas localidades e, consequentemente, na mitigação de novos casos de doença de Chagas no estado de Sergipe.

PALAVRAS-CHAVE: Doença de Chagas; *Triatoma brasiliensis brasiliensis*; *Triatoma brasiliensis macromelasoma*; *Triatoma pseudomaculata*; *Psammolestes tertius*; Caatinga; vigilância entomológica.

ABSTRACT

The investigation of triatomines, natural infection and the identification of Discrete Typing Units of *Trypanosoma cruzi* were evaluated in order to understand the distribution of vectors and the dynamics of transmission of this protozoan in rural areas of towns in the municipalities of Canindé de São Francisco and Porto da Folha, in the State of Sergipe. Active searches for triatomines were carried out in the peridomestic and wild environment of 10 villages that make up the two municipalities. The triatomines were identified taxonomically and had their extracts by the abdominal method. Parasite detection was performed by optical microscopy. For the conclusion of the genotyping of *Trypanosoma cruzi* via PCR-FFLB, 151 exception of the subspecies *Triatoma brasiliensis macromelasoma* and *Triatoma brasiliensis brasiliensis*, coming from both municipalities, were studied. Of the 505 specimens collected, 58.81% were *Triatoma brasiliensis macromelasoma*, 19.21% *Psammolestes tertius*, 17.82% *Triatoma brasiliensis brasiliensis* and 4.16% *Triatoma pseudomaculata*. *Psammolestes tertius* and *Triatoma brasiliensis macromelasoma*, were recorded for the first time in the state of Sergipe. The municipality of Porto da Folha was the municipality with the highest percentage of captured triatomines (62.97%). With 93.86%, the wild environment had the highest percentage of triatomines, followed by the peridomestic environment, with 6.14%. The most frequent subspecies in the wild was *Triatoma brasiliensis macromelasoma* (62.66% of the collected specimens). On the other hand, *Triatoma brasiliensis brasiliensis* was responsible for 67.74% of the specimens collected in the peridomestic environment. As regards the rocky outcrop ecotope, it does not present a wild environment, 35.02% of the collected species were *Triatoma brasiliensis macromelasoma*. In the chicken coop ecotope, however, it does not present a peridomestic environment, the most frequent species was *Triatoma pseudomaculata* (67.74%). With regard to triatomine infection rates for *T. cruzi*, detection via molecular biology (PCR-FFLB) revealed a higher percentage of infection than optical microscopy, namely, 31.47% and 4.85%, respectively. Three Discrete Typing Units were identified: TcI (87, 51%) were identified in *Triatoma brasiliensis brasiliensis* and *Triatoma brasiliensis macromelasoma*, TcI+TcIII (10.41%) in *Triatoma brasiliensis macromelasoma* and TcI+TR A (2.08%) in *Triatoma brasiliensis macromelasoma*. This work points out that *Triatoma brasiliensis macromelasoma* is the subspecies most frequently collected in the region studied and the one with the highest rates of natural infection, evidencing its epidemiological importance for the vectorial transmission of Chagas disease in Sergipe and, consequently, in the Northeast region of Brazil, mainly due to, its wide geographic distribution, high rates of natural infection and diversity of localized DTUs. These factors reinforce the need for entomological control and surveillance by the responsible bodies, helping to reduce the contact of these triatomines with humans and domestic and farm animals that live around these locations and, consequently, in the mitigation of new cases. Chagas disease in the state of Sergipe.

KEY WORDS: Chagas disease; *Triatoma brasiliensis brasiliensis*; *Triatoma brasiliensis macromelasoma*; *Triatoma pseudomaculata*; *Psammolestes tertius*; Caatinga; entomological surveillance.

1 INTRODUÇÃO

A doença de Chagas (DC), descrita há mais de 100 anos, é considerada uma doença tropical negligenciada pela Organização Mundial da Saúde (OMS), persistindo como um preocupante problema na esfera da saúde pública e endêmica na América Latina (PÉREZ-MOLINA; MOLINA, 2018; LIDANI *et al.*, 2019; HEUKELBACH *et al.*, 2021). Apesar dessa endemicidade, nas últimas décadas a DC tornou-se um problema de saúde global, com novos casos em países e continentes não endêmicos, como Nova Zelândia, Austrália, Japão e Europa, devido principalmente ao fluxo migratório (SCHMUNIS; YADON, 2010; LIU; ZHOU, 2015; ROURE *et al.*, 2016). Essa enfermidade afeta milhares de habitantes de áreas rurais que vivem em precárias condições habitacionais ocasionando alto impacto nas taxas de morbimortalidade (HEUKELBACH *et al.*, 2021).

Conhecida também como tripanossomíase americana, a DC consiste em uma infecção parasitária causada pelo protozoário hemoflagelado *Trypanosoma cruzi* (Chagas, 1909) (Kinetoplastida: Trypanosomatidae), que apresenta alta variabilidade quanto às suas características genéticas e divide-se em seis Unidades Discretas de Tipagens (DTUs): TcI a TcVI, além de, TcBat, um genótipo isolado de morcegos (MARCILI *et al.*, 2009; ZINGALES *et al.*, 2009; GUHL; RAMÍREZ, 2011; ZINGALES *et al.*, 2012). O ciclo de vida do protozoário inclui a passagem obrigatória por hospedeiros vertebrados (mais especificamente da classe Mammalia), os quais são transmitidos por fezes/urina de insetos hematófagos da subfamília Triatominae infectados por *T. cruzi* (CHAGAS, 1909; BERN *et al.*, 2019; LIMA-CORDÓN *et al.*, 2019; WANG *et al.*, 2021).

Os triatomíneos, popularmente conhecidos como barbeiros, são insetos hematófagos de hábitos noturnos pertencentes à ordem Hemiptera, subordem Heteroptera, família Reduviidae e subfamília Triatominae (LAZZARI, 1992; LAZZARI, 2014). Atualmente, a subfamília é composta por 160 espécies descritas, incluindo três fósseis, 18 gêneros, cinco tribos, oito complexos e nove subcomplexos (ALEVI *et al.*, 2021; TÉLLEZ-RENDÓN *et al.*, 2023; ZHAO *et al.*, 2023).

No Brasil, o perfil epidemiológico da DC sugere diferentes cenários regionais, sendo a região Nordeste a que denota maior preocupação em relação a transmissibilidade da DC por via vetorial, em razão da quantidade de espécies/subespécies de grande potencial invasivo, como *Triatoma brasiliensis brasiliensis* Neiva, 1911, *Triatoma pseudomaculata* Corrêa & Espínola, 1964, *Panstrongylus lutzi* (Neiva & Pinto, 1923), *Panstrongylus megistus* (Burmeister, 1835), e *Rhodnius nasutus* Stål, 1859 (DIAS *et al.*, 2018; OLIVEIRA *et al.*, 2021).

Dados epidemiológicos da DC apontam que entre seis e sete milhões de pessoas no mundo estão infectadas pelo *T. cruzi*, e aproximadamente 5,7 milhões estão distribuídas nos 21 países da América Latina (AÑEZ *et al.*, 2020; HOTZEZ *et al.*, 2020; WHO, 2020). No Brasil, cerca de três milhões de pessoas estão infectadas pelo protozoário (DIAS *et al.*, 2018; WHO,

2020). Segundo dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), o nordeste brasileiro, entre os períodos de 2001 a 2020, notificou cerca de 1.705 pacientes infectados, e é a segunda maior região federativa em número de casos confirmados de doença de Chagas aguda (DCA) (BRASIL, 2022).

No período entre 2001 e 2014, dados do SINAN demonstraram que 99 casos de DCA foram notificados no estado de Sergipe (BRASIL, 2022). No ano de 2013, mais de 7.000 unidades domiciliares, distribuídas em doze municípios sergipanos que integram o Programa de Controle da Doença de Chagas Humana (PCDCh), tiveram suas localidades investigadas, sendo 251 destas positivas para a presença de triatomíneos (SERGIPE, 2013).

Apesar dos números acima, observa-se que as subnotificações da doença ainda são evidentes, tendo em vista que, desde o ano de 1999, não são notificados casos agudos em regiões do estado de Sergipe que são consideradas áreas endêmicas para a presença de vetores infectados com o *T. cruzi* (SERGIPE, 2013). Além das possíveis subnotificações, os dados estaduais demonstram a falta de investimento no PCDCh, uma vez que dos 75 municípios que compõem o estado de Sergipe, 55 são considerados endêmicos para a DC, dos quais nove são apontados como de alto risco, 36 de médio risco e 10 de baixo risco (SERGIPE, 2010; MELO *et al.*, 2018).

Diante de diferentes aspectos, como problemática a do negligenciamento da DC no contexto da saúde pública, bem como a possibilidade da domiciliação dos triatomíneos deslocados de seus ecótopos silvestres, devido ao processo histórico das intensas alterações antrópicas que o meio ambiente vem sofrendo no decorrer do tempo, é imprescindível entender as inter-relações entre o vetor e o agente etiológico da zoonose, além de seus aspectos ecológicos, biológicos e epidemiológicos (DIAS-LIMA; SHERLOCK, 2000).

Além disso, com base nos dados apresentados anteriormente sobre a epidemiologia da DC e os aspectos ecológicos dos triatomíneos no estado de Sergipe, cabe destacar o quanto é fundamental o desenvolvimento de pesquisas de levantamentos e caracterizações entomofauna de triatomíneos, principalmente devido à presença de espécies nativas, as quais foram citadas por possuírem potencial invasivo e difícil controle. Nesse contexto, abordagens interdisciplinares se fazem necessárias para a elaboração de um plano estratégico para a vigilância e controle vetorial em áreas endêmicas do estado de Sergipe.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Identificar as espécies de Triatominae e caracterizar as cepas de *Trypanosoma cruzi* coletadas e obtidas em diferentes comunidades rurais nos municípios de Canindé de São Francisco e Porto da Folha.

2.2 Específicos

- Elaborar um guia de identificação de triatomíneos para o estado de Sergipe com base em pesquisa bibliográfica;
- Identificar os triatomíneos coletados em ambientes silvestres e peridomiciliares e em seus nos municípios de Canindé de São Francisco e Porto da folha;
- Verificar a infecção natural dos triatomíneos para tripanossomatídeos;
- Genotipar as linhagens de *T. cruzi* isoladas das subespécies de Triatominae coletadas.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Breve histórico de Carlos Chagas: um nobre cientista brasileiro



Figura 1. Carlos Justiniano Chagas (Fonte: Acervo Casa de Oswaldo Cruz).

Carlos Justiniano Ribeiro Chagas, primogênito dos quatro filhos de José Justiniano Chagas e Mariana Cândida Ribeiro de Castro nasceu em nove de julho de 1878, na Fazenda Bom Retiro, localizada no estado de Minas Gerais (Figura 1). Aos oito anos, foi matriculado e alfabetizado no Colégio São Luís, dirigido por Jesuítas, localizado no município de Itu, estado de São Paulo, e mais tarde foi transferido para o Ginásio São Francisco, em São João del-Rei, Minas Gerais (GURGEL *et al.*, 2009; KROPF; LACERDA, 2009).

Ao terminar os estudos, Carlos Chagas ingressou por vontade de sua mãe no curso preparatório de Engenharia da Escola de Minas de Ouro Preto, contudo, devido a vida boemia excessiva que levava junto aos seus amigos, Carlos Chagas obtém a reprovação nos exames preparatório, e retornou a sua cidade natal. A contragosto de sua mãe e sob a forte influência de seu tio médico – “o tio Carlito” – e seu avô, em 1897, aos 18 anos de idade, Carlos Chagas muda-se para o estado do Rio de Janeiro e ingressa na Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro (atual Universidade Federal do Rio de Janeiro) (KROPF; LACERDA, 2009; FIOCRUZ, 2020).

Ao longo do curso (1897-1903), dois professores exerceram grande influência em sua carreira: Miguel Couto (1865-1934), que se tornaria amigo, e que lhe apresentou as noções e as práticas da clínica moderna e Francisco Fajardo (1864-1906), que o iniciou nos estudos das doenças tropicais. Prof. Francisco Fajardo foi o pioneiro da microbiologia no Brasil e dos estudos sobre o parasito e o vetor da malária. No laboratório de Francisco Fajardo, na Santa Casa de Misericórdia, Carlos Chagas deu seus primeiros passos no estudo dessa doença (KROPF; LACERDA, 2009).

Com o intuito de elaborar a sua tese, que era pré-requisito para a conclusão e posterior exercício da medicina, Carlos Chagas em 1902, foi ao Instituto Soroterápico Federal (ISF), na fazenda de Manguinhos, levando uma carta de apresentação de seu professor, Miguel Couto, ao então diretor do que viria a ser chamado, em 1908, de Instituto Oswaldo Cruz (IOC). Com o aceite para a sua orientação por Oswaldo Gonçalves Cruz, Carlos Chagas passou a frequentar rotineiramente o ISF, e, em março de 1903, desenvolveu sua tese de doutoramento intitulada *Estudo Hematológico do Impaludismo* (GURGEL *et al.*, 2009; KROPF; LACERDA, 2009; MONCAYO, 2010).

Em 1904, Carlos Chagas recebeu o convite do então nomeado diretor do Instituto Manguinhos e da Diretoria Geral de Saúde Pública, Dr. Oswaldo Cruz, para integrar o quadro de pesquisadores. Contudo o mesmo recusou o convite e optou por exercer a medicina, como clínico (KROPF; LACERDA, 2009). Nesse mesmo ano, o referido instalou seu laboratório particular no Rio de Janeiro e casou-se com Íris Lobo, com quem teve dois filhos: Evandro Chagas, em 1905; e Carlos Chagas Filho, em 1910, que seguiram a carreira de médico (KROPF; LACERDA, 2009).

Entre os anos de 1905 e 1907, Carlos Chagas desenvolveu inúmeras campanhas bem-sucedidas de combate à malária no Brasil, sendo que a primeira delas ocorreu em Itatinga, região de Avaré no estado de São Paulo (KROPF; LACERDA, 2009). Outra campanha ocorreu no ano de 1907, quando retornou para o Rio de Janeiro e transferiu-se para o IOC e a ele foi solicitado a elaboração de um plano de combate à malária, em Xerém, na Baixada Fluminense, onde a doença prejudicava a captação de água para a então capital federal (KROPF; LACERDA, 2009).

Nesse mesmo ano, Carlos Chagas, ao lado de Belisário Penna, também médico da Diretoria-Geral de Saúde Pública, foram encaminhados para a cidade de Lassance no norte de Minas Gerais, para a elaboração de uma terceira e bem-sucedida campanha de combate à malária e lá durante a campanha foram dados os primeiros passos na descoberta da DC (KROPF; LACERDA, 2009).

3.2 A descrição: das campanhas bem-sucedidas de Malária à descrição da doença de Chagas

O processo de descoberta da DC tem início no ano de 1907, quando surge a remota ideia da construção da Estrada de Ferro Central do Brasil, a qual integraria o Brasil de Norte a Sul (KROPF *et al.*, 2000; DIAS *et al.*, 2002; MARIN-NETO, 2017). Contudo, no mesmo ano, as obras de construção da ferrovia, encontravam-se paralisadas no município de Lassance em decorrência de um surto de malária e sífilis que acometia os trabalhadores que estavam designados para as obras da antiga estação ferroviária (DIAS *et al.*, 2002; COURA, 2013).

No mesmo ano, o ministro Miguel Calmon, solicitou ao então diretor da Saúde Pública Federal e também diretor do Instituto de Manguinhos, Oswaldo Cruz, providências para dar início a uma campanha antipalúdica no vale do Rio das Velhas, no estado de Minas Gerais. Diante disso, Oswaldo Cruz, convoca Carlos Chagas, juntamente com Belisário Penna, com a função de auxiliá-lo na campanha profilática (SIMÕES *et al.*, 2018).

No decorrer da então coordenação da campanha de combate à malária, Carlos Chagas e Belisário Penna instalaram um pequeno laboratório num vagão de trem da própria estrada de ferro, que também utilizavam como dormitório. Isso possibilitava Carlos Chagas observar e estudar os pacientes em grande número, e tentar entender as manifestações

clínicas raras que eram até então desconhecidas pela medicina (AZEVEDO; DEL CORSO, 2018).

Enquanto a campanha transcorria, passado um ano (1908), Carlos Chagas, motivado pelo seu crescente interesse pela Entomologia e Protozoologia (que apresentavam papel protagonista dentro do contexto da Medicina Tropical), coletava espécies da fauna brasileira (KOIDE, 2019). No decorrer do ano e das coletas, era visível a grande quantidade de barbeiros que existiam na região, contudo Carlos Chagas não conseguiu relacionar até então as enfermidades à presença desses insetos (FIOCRUZ, 2020).

Em 1909, num então encontro entre Carlos Chagas e o engenheiro-chefe da obra Catarino Motta foi alertado sobre a existência de um percevejo doméstico, que à noite picava os rostos de suas vítimas, enquanto dormiam, e durante o dia se escondia em frestas das paredes de barro e cobertura das casas dos trabalhadores da ferrovia. Esses insetos eram vulgarmente conhecidos como barbeiros (Figura 2) (CHAGAS, 1909; COURA *et al.*, 2014; FIOCRUZ, 2020).



Figura 2. Um barbeiro adulto na face, e uma ninfa no braço; Crianças diante das casas de pau-a-pique (Fonte: Acervo Casa de Oswaldo Cruz).

Sabendo da importância que os insetos hematófagos tinham como transmissores de doenças parasitárias aos homens e aos animais, aliadas as observações comportamentais do triatomíneo e as suas manifestações clínicas, Carlos Chagas, suspeitou que o inseto poderia ser o vetor transmissor de algum parasito. Ao examinar o trato intestinal de alguns dos barbeiros, encontrou, formas flageladas de um protozoário, com certas características que o fizeram pensar que poderia se tratar de um parasito natural daqueles insetos ou então de uma fase evolutiva de um *Trypanosoma* de vertebrado (CHAGAS, 1909; KROPF; SÁ, 2009).

Diante disso, Carlos Chagas encaminhou os insetos ao IOC para que fossem submetidos a estudos experimentais mais detalhados (COUTINHO; DIAS, 1999). Foi solicitado por ele que saguis da espécie *Callithrix penicillata* (Geoffroy, 1812) (Primata, Callitrichidae) fossem infectados (CHAGAS, 1909; FIOCRUZ, 2020). Inicialmente, suspeitou-se que os epimastigotos encontrados fossem uma forma evolutiva de *Trypanosoma minasense* Chagas, 1908, descrito por ele anteriormente, e que o barbeiro fora o agente transmissor. No entanto, cerca de um mês depois, Oswaldo Cruz comunica a Carlos Chagas que foram encontradas formas do parasito no sangue de um dos primatas, que havia adoecido (STEVERDING, 2014).

Perante o comunicado, Carlos Chagas retorna ao Rio de Janeiro para acompanhar de perto a evolução dos sintomas no primata, e ao analisar o sangue do animal encontrou o mesmo *Trypanosoma* que havia identificado no sangue de outros macacos em Lassance (DELAPORTE, 1995). Após a realização de exames de lâminas e preparações coradas, foi observado por ele que o protozoário flagelado não era semelhante ao *T. minasense* e a nenhuma outra espécie até então descrita, com isso ele nomeia a nova espécie como *Schizotrypanum cruzi*, em homenagem ao mentor e amigo Oswaldo Cruz (CHAGAS, 1909; STEVERDING, 2014; FIOCRUZ, 2020).

Com a recente descrição, estava comprovado que a doença acometia os mamíferos, e não demora muito para a notificação do primeiro caso em humanos, fato este que aconteceu ao retornar para Lassance (FIOCRUZ, 2020). No dia 14 de abril de 1909, Berenice, uma menina de dois anos, chega ao seu consultório apresentando febre alta, face e corpo com edemas duros e sistema nervoso ligeiramente comprometido (Figura 3) (KROPF; SÁ, 2009; CHAO *et al.*, 2020).



Figura 3. Berenice foi o primeiro caso de doença de Chagas diagnosticado em vida e veio a falecer em 1981 aos 82 anos, vítima de insuficiência cardíaca (Fonte: Acervo Casa de Oswaldo Cruz).

Os respectivos sintomas apresentados não se assemelhavam as modalidades de infecções mais comuns, ao realizar e analisar o exame de sangue da paciente, Carlos Chagas encontrou o protozoário *T. cruzi* (CHAGAS, 1909). Com isso, Berenice configura-se como o primeiro caso da moléstia diagnosticado em vida, além de ter sido o primeiro paciente descrito clinicamente que mais tarde receberia o nome de DC (CHAO *et al.*, 2020).

Um ano após a descrição da doença, em 1910, Carlos Chagas é nomeado e aclamado Membro Titular da Academia Nacional de Medicina e realiza sua primeira conferência sobre a nova doença. Mais tarde, entre os anos 1912 e 1913, recebe o diploma do Prêmio Schaudinn, conferido pelo Instituto de Doenças Marítimas e Tropicais de Hamburgo e a primeira indicação ao Prêmio Nobel de Medicina. Em 1917, após a morte de Oswaldo Cruz, Carlos Chagas herdou a cadeira de diretor do IOC (FIOCRUZ, 2020).

Passados três anos, em 1920, foi criado o Departamento de Saúde Pública, e Carlos Chagas, foi designado para ser o primeiro diretor, criando uma diversidade de serviços de contexto de saúde pública, como os de Higiene Infantil, Combate às Endemias Rurais, Combate à Tuberculose, à Hanseníase e às doenças venéreas. Além disso, foi o responsável pela criação de escolas de enfermagens e a formação de médicos sanitaristas (FIOCRUZ, 2020).

Em 1925, foi nomeado professor da Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro, onde foi o responsável pela implementação da disciplina de Moléstias Tropicais e estabeleceu as bases de estudos sobre higiene, que vigoram até os dias atuais em nosso país. Além disso,

foi um exemplar representante brasileiro, nos mais diversos comitês de eventos científico nacionais e internacionais, sendo membro Permanente do Comitê de Higiene da Liga das Nações (FIOCRUZ, 2020).

A importância da descrição da doença foi e continua sendo notória, pois Carlos Chagas foi o primeiro pesquisador a descrever a etiologia, o ciclo parasitário, a identificação, o inseto vetor, a identificação dos reservatórios domésticos e silvestres, a descrição da doença e seu diagnóstico. A repercussão de tal fato, aliado aos graves problemas de saúde pública que acometia o país na época, levou o então Presidente Hermes da Fonseca a garantir a ampliação do IOC, para que pudesse dar continuidade as pesquisas científicas sobre a doença (FIOCRUZ, 2020).

Infelizmente, Carlos Chagas, veio a falecer aos 55 anos de idade, vítima de um infarto, no dia 8 de novembro de 1934, na cidade do Rio de Janeiro (FIOCRUZ, 2020).

3.3 A doença de Chagas

3.3.1 Aspectos gerais da doença

Passados mais de 100 desde a sua descrição (1909) a DC, é classificada pela OMS como uma doença tropical negligenciada e continua sendo um grave problema dentro do contexto da saúde pública da América Latina, apresentando altas taxas de morbidade e mortalidade (AÑEZ *et al.*, 2020; HOTZEZ *et al.*, 2020; WHO, 2021).

A tripanossomíase americana, como também é conhecida a DC é uma doença infecciosa causada pelo protozoário hemoflagelado *T. cruzi* (CHAGAS, 1909). Clinicamente a DC, é uma enfermidade que apresenta três fases distintas (aguda, indeterminada, crônica): uma fase aguda, que pode ser assintomática (aproximadamente 95% dos casos) ou sintomática (com sintomas inespecíficos, dificilmente associados a DC), e uma fase crônica, que pode perdurar por anos, em que os sintomas aparecem após um período assintomático (PÉREZ-MOLINA; MOLINA, 2018).

A fase aguda da DC caracteriza-se por um quadro febril, com alta parasitemia e curta duração, podendo variar entre alguns dias, até aproximadamente cerca de dois meses. Nessa fase, as principais manifestações clínicas são: febre, sinal de Romaña, sonolência, fadiga muscular, diarreia, edema e taquicardia, ocorrendo o desaparecimento dos sintomas espontaneamente (CUNHA *et al.*, 2018). Raramente a letalidade nessa fase ocorre (RASSI JR. *et al.*, 2010; PÉREZ-MOLINA; MOLINA, 2018). Já a fase crônica da doença geralmente é marcada por lesões irreversíveis no coração, esôfago, cólon e sistema nervoso, sendo fatal quando não há um suporte terapêutico apropriado (RASSI *et al.*, 2010; ROBERTSON *et al.*, 2016; MARTINEZ *et al.*, 2019).

Com relação ao tratamento da DC, somente o benzonidazol e o nifurtimox são os fármacos indicados (BERN *et al.*, 2020). Contudo, devido à sua alta toxicidade e efeito limitado

para diferentes isolados do parasita e para as fases da doença (principalmente na fase crônica), novos fármacos são necessários. O nifurtimox foi proibido no Brasil nos anos 80 e em diversos países, devido a sua genotoxicidade, aos efeitos gastrointestinais e sob o sistema nervoso central (SNC), com isso o benzonidazol é o único fármaco tripanossomicida disponível atualmente (FERREIRA *et al.*, 2019).

3.3.2 Epidemiologia mundial da doença de Chagas

No que diz respeito aos aspectos epidemiológicos da DC no mundo, essa protozoose infecta, aproximadamente, cerca de seis a sete milhões de pessoas no mundo e em torno de 5,7 milhões estão distribuídas em 21 países da América Latina, dos quais 3.581.423 (62,4%) são cidadãos residentes em nações da Iniciativa dos Países do Cone Sul, destacando-se Argentina (1.505.235), Brasil (1.156.821), seguidos do México e Bolívia, ambos, respectivamente, com 876.458 e 607.186 infectados (AÑEZ *et al.*, 2020; WHO, 2021).

De acordo com a OMS, aproximadamente cinco milhões de pessoas estão em risco de infecção (WHO, 2021). Anualmente, 12.000 pessoas morrem mundialmente em decorrência da DC. Além disso, a incidência na América é estimada em 28.000 casos anuais (WHO, 2021). Entretanto, desde a década passada, a DC vem ganhando proporções mundiais com casos relatados em outros continentes, ocasionado principalmente pelo fluxo migratório populacional (Figura 4) (RAMOS-SESMA *et al.*, 2021).

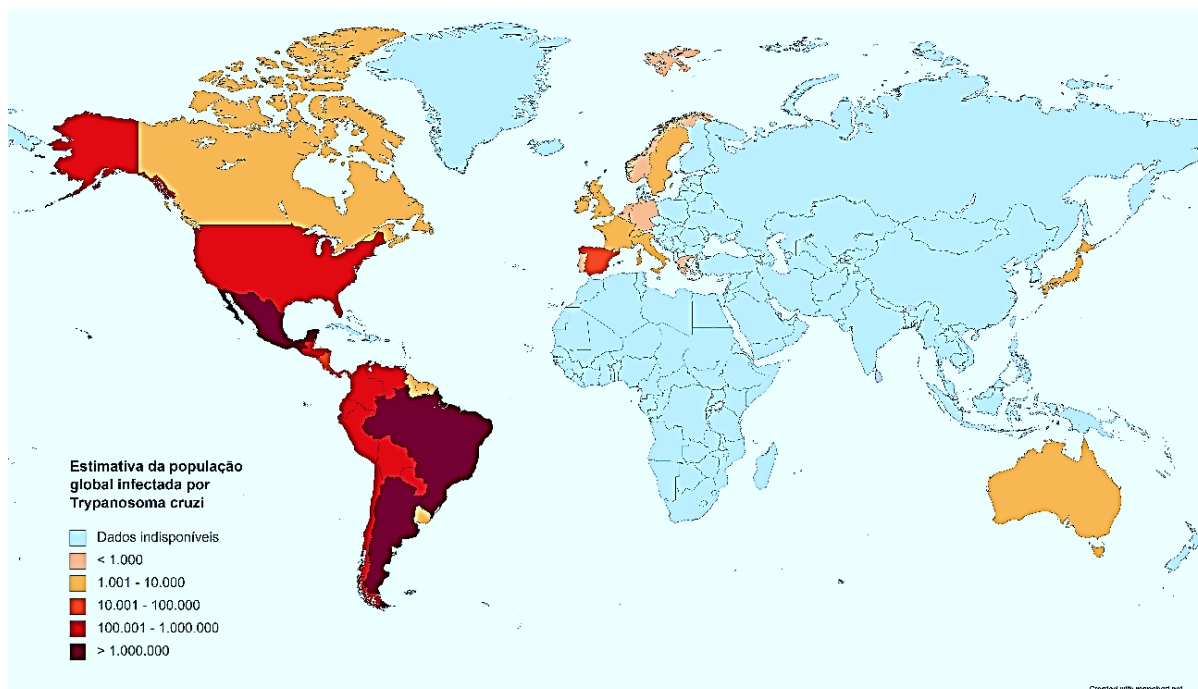


Figura 4. Distribuição global dos casos de infecção por *Trypanosoma cruzi* baseado em estimativas oficiais da Organização Mundial da Saúde (2006-2010). Mapa gerado via <https://mapchart.net>. (Autor: Felipe Mendes Fontes).

3.3.3 Epidemiologia da doença de Chagas no Brasil

Meados da década de 70, 18 estados brasileiros e mais de 2.200 municípios estavam incluídos em áreas de risco para a transmissão da DC, por meio da presença de vetores infectados. Desses municípios, 711 contavam com a presença da espécie *Triatoma infestans* (Klug, 1834), considerada, naquele momento, a principal espécie responsável pela transmissão da enfermidade no país (DIAS, 2000).

Tendo em vista, controlar e eliminar a espécie vetora, países que formavam o bloco Cone Sul deram início a um programa de controle, programa que contava com ações sistematizadas de controle químico, o que levou a uma redução expressiva da presença de *T. infestans*, e consequentemente, a uma queda no número de pessoas infectadas pelo *T. cruzi* (DIAS, 2000; TELLERIA; TIBAYRENC, 2017).

Em 2006, o Brasil em reconhecimento ao trabalho desenvolvido, recebeu a certificação internacional de interrupção da transmissão da doença de Chagas por *T. infestans*, concedida pela Organização Pan Americana da Saúde e pela Organização Mundial da Saúde (OPAS/OMS) (DIAS, 2000).

Estima-se que no Brasil, aproximadamente três milhões de pessoas estão infectadas por *T. cruzi*, o que resulta em, aproximadamente, seis mil óbitos por ano (MARTINS-MELO *et al.*, 2014; DIAS *et al.*, 2016) Na atualidade, existe um predomínio pelos casos crônicos de infecção, reflexo da infecção vetorial causada nas últimas décadas (DIAS *et al.*, 2016). A gravidade da infecção humana é variável, chegando a atingir altos índices de mortalidade em crianças na fase aguda, e severo acometimento cardíaco e/ou digestivo em adultos crônicos (WHO, 2020).

O perfil epidemiológico da DC no Brasil, se produz pôr um novo cenário, principalmente em decorrência a casos e de surtos de DCA, que estão relacionados a ingestão de alimentos contaminados, principalmente na Amazônia Legal (DIAS *et al.*, 2016). Segundo a Fiocruz (2013), entre os anos de 2000 e 2011, foram apontados mais 1.200 casos de DC nessa região, sendo 70% das contaminações ocasionadas pela via de transmissão oral-vetorial (alimentos consumidos in *natura* que são processados juntos com triatomíneos contaminados).

3.3.4 Epidemiologia da doença de Chagas na região Nordeste, com atenção ao estado de Sergipe

A região Nordeste, ocupa um lugar de destaque dentro do contexto epidemiológico da DC no país, pois é a segunda região brasileira em números de infectados e todos os estados que compõe essa região apresentam municípios com algum risco de transmissão vetorial de *T. cruzi* (DIAS *et al.*, 2000; SANTOS *et al.*, 2020; MARTINS-MELO *et al.*, 2021). A região estudada fica atrás apenas da região Norte que detém a maioria dos casos de DC em todo o país (OLIVEIRA *et al.*, 2021).

Considerada uma das protozooses de maior importância epidemiológica para a região, a DC tem sua prevalência e distribuição intimamente associada a fatores ambientais, socioculturais e políticos (VENTURA-GARCIA *et al.*, 2013). No aspecto da transmissibilidade via vetorial da DC, Oliveira e Silva (2007), apontam que os estados que compõem a região Nordeste do Brasil, contribuem com, aproximadamente, 65% da transmissão no cenário nacional. Os referidos autores ainda indicam que *T. b. brasiliensis* e *T. pseudomaculata* são os triatomíneos que mais são capturados pelo PCDCh e são considerados vetores de difícil controle dentro do contexto epidemiológico na região Nordeste do Brasil (FERREIRA *et al.*, 2020).

Os dados epidemiológicos da DCA na região Nordeste, segundo o SINAN, estimam que no período entre 2010 e 2020 a região apresentou 114 casos confirmados (BRASIL, 2022). Com relação aos aspectos sociodemográficos dos casos de DCA notificados, o gênero feminino prevaleceu com 55,26% dos casos e a raça parda com 46,49%. Quanto à faixa etária, predominaram as faixas de 20-39 anos com 42,10%, e 40-59 anos com 25,43% (BRASIL, 2022).

O estado de Sergipe, assim como os outros estados que integram a região Nordeste do Brasil apresenta, de forma geral, condições favoráveis para a multiplicação e disseminação dos vetores da DC, tais como: baixa qualidade habitacional, deficitário investimento nos programas de vigilância sanitária e vigilância epidemiológica, ser o epicentro de dispersão de dois triatomíneos de difícil controle (*T. b. brasiliensis* e *T. pseudomaculata*) e, sobretudo, a deficitária gestão dos programas de ações para controle da doença em alguns municípios, fato esse que resulta em grandes perdas para o PCDCh (DIAS *et al.*, 2010; FERREIRA *et al.*, 2020; FONTES *et al.*, 2021).

Entre 1999 e 2012, o estado de Sergipe notificou 158 casos de DCA (BRASIL, 2022). Entretanto, entre 2010 a 2020 foram notificados apenas dois casos no estado: um no município de Indiaroba e o outro em Pedrinhas, ambos localizados na região Sul do estado (BRASIL, 2022). Contudo no Boletim Epidemiológico da Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde, no de 2020, não foi confirmado nenhum caso de DCA em Sergipe (BRASIL, 2021).

O conhecimento atual sobre os aspectos epidemiológicos da DC no Estado de Sergipe ainda é limitado. Aliado a isso, a DC, geralmente, não apresentar manifestações importantes na fase aguda costuma passar de forma despercebida em consultas médicas periódicas, ocasionando uma redução significativa de casos notificados nessa fase da doença, levando em consequência a prevalência do diagnóstico na fase crônica da doença (DIAS *et al.*, 2016).

Apesar da alta taxa de morbimortalidade da DC no país e levando em consideração que apenas os casos na fase aguda eram compulsoriamente notificados, ainda não é possível estimar a grandiosidade dessa enfermidade, levando em consideração os dados referentes à

vigilância epidemiológica (DIAS *et al.*, 2016). Apenas em meados 2020, a doença de Chagas crônica (DCC) passou a ser incluída na Lista Nacional de Notificação Compulsória de doenças, agravos e eventos de saúde pública nos serviços de saúde em todo o Brasil, por meio da Portaria Nº 264, de 17 de fevereiro de 2020 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2020).

3.4 O Agente Etiológico

3.4.1 O gênero *Trypanosoma*

Trypanosoma Gruby, 1843, trata-se de um gênero monofilético, ou seja, deriva de um ancestral comum a todas as espécies e possui mais de cem espécies descritas que são classificadas como parasitos obrigatórios (STEVENS *et al.*, 2001; HAMILTON *et al.*, 2004; LEONARD *et al.*, 2011). As espécies de tripanosomatídeos infectam vertebrados de todas as classes (anfíbios, mamíferos, aves e répteis) e invertebrados, como anelídeos e artrópodes hematófagos de diversas ordens (Diptera, Siphonaptera, Parasitiformes e Hemiptera) (LEMOS *et al.*, 2015; COOPER *et al.*, 2017; SPADOREVA *et al.*, 2018). As diversas espécies que compõem o respectivo gênero diferem em relação ao espectro de seus reservatórios, vetores e a capacidade de colonizar os tecidos.

O gênero *Trypanosoma* inclui tanto parasitos descritos como altamente especializados, como são os casos das espécies *Trypanosoma caninum* Madeira, Almeida, Barros, Oliveira, Sousa, Alves, Miranda, Schubach & Marzochi, 2005 e do *Trypanosoma minasense* Chagas, 1908 que, até o momento, são considerados restritos a cães e a primatas não humanos, respectivamente, quanto espécies generalistas, como são os casos do *T. cruzi* e *Trypanosoma rangeli* Tejera, 1920 que são organismos capazes de infectar hospedeiros de diversas ordens (MARTÍNEZ *et al.*, 2016; ESPINOSA-ÁLVAREZ *et al.*, 2018; JANSEN *et al.*, 2018).

Cabe ressaltar o trabalho realizado por Martínez-Hernández *et al.* (2022), que identificaram em uma ave silvestre *Tyto furcata* (Temminck, 1827) a primeira infecção natural por *T. cruzi*, contrapondo trabalhos anteriores que alegavam que as aves domésticas eram consideradas refratárias ao *T. cruzi*. Contudo é importante, investigar se mais aves podem se infectar e se *T. furcata* tem papel na disseminação, transmissão e/ou manutenção do *T. cruzi*.

Com relação aos critérios tradicionais utilizados na sistematização do gênero *Trypanosoma*, sua classificação é baseada na combinação de dados como: (1) hospedeiros vertebrados e/ou invertebrados, distribuição geográfica, aspectos morfológicos, ciclo de vida, patologia, características bioquímicas e fisiológicas (HOARE, 1972). Além dos aspectos acima utilizados na classificação, Hoare (1972), dividiu as espécies em dois grandes grupos: Stercoraria e Salivaria, baseados nas estratégias de dispersão dos parasitas por meio da eliminação das formas infectantes pelas fezes ou saliva do vetor (Figura 5).

A seção Stercoraria se caracteriza por incluir as espécies cujo desenvolvimento finaliza no trato digestivo posterior do inseto e a transmissão é contaminativa, ou seja, as formas metacíclicas, que são as infectivas, são diferenciadas na ampola retal e eliminadas nas fezes do inseto vetor (HOARE, 1972).

A seção Salivaria engloba espécies cujo desenvolvimento é finalizado no trato anterior do tubo digestivo do vetor e a transmissão é inoculativa, ou seja, as formas metacíclicas são passadas ao hospedeiro mamífero durante o repasto sanguíneo do triatomíneo (HOARE, 1972). O desenvolvimento no aparelho digestivo e nas glândulas salivares do inseto varia de acordo com as espécies de *Trypanosoma* (OOI *et al.*, 2016; PONTE-SUCRE, 2016).

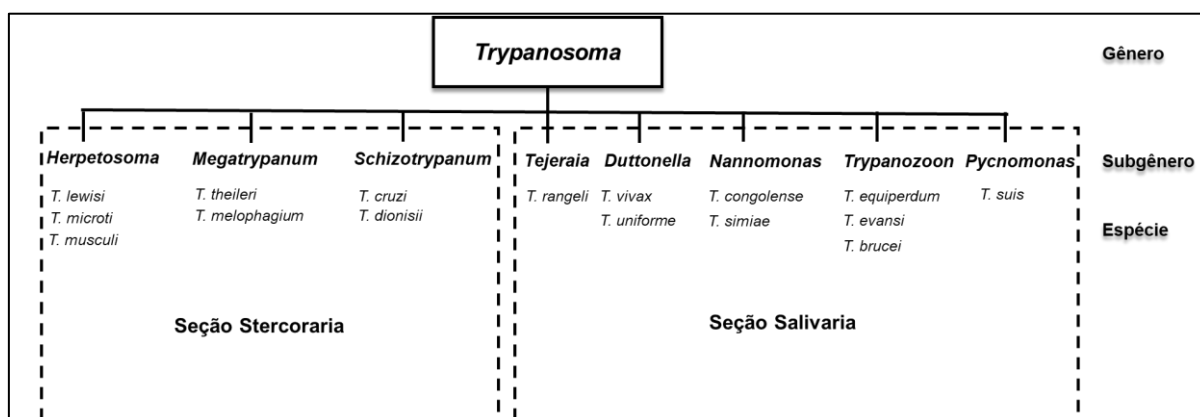


Figura 5. Classificação Taxonômica do gênero *Trypanosoma*: seções Stercoraria e Salivaria. (Fonte: Adaptado de World Health Organization (WHO, 1986).

3.4.2 *Trypanosoma cruzi*: origem, os aspectos morfológicos, ciclo biológico e distribuição geográfica

O traçado evolutivo de *T. cruzi*, data que o protozoário surgiu na natureza há cerca de 100 milhões de anos (ROQUE; JASEN, 2014). Esse protozoário habitava primitivamente, os invertebrados aquáticos, os tubos digestivos dos peixes, dos répteis e dos anfíbios. No decorrer do processo evolutivo, a hematofagia foi um processo desenvolvido pelos insetos predadores e que levou a uma aproximação com o protozoário, propiciando a transmissão do parasita a uma diversidade de hospedeiros os quais lhes serviam de fonte alimentar (HOARE, 1972; PRATA *et al.*, 2011).

Devido a esse processo evolutivo, o grupo *T. cruzi*, inicialmente se adaptou aos hemípteros hematófagos e a mamíferos de pequeno e médio porte, no âmbito das áreas onde ocorria grande dispersão dos vetores invertebrados, configurando dessa maneira o ciclo enzoótico silvestre primitivo, no continente americano (PRATA *et al.*, 2011). Pesquisas e achados paleoparasitológicos mostram que a tripanossomíase humana, teve origem na região andina, a partir da descrição de lesões patológicas identificadas em múmias peruanas e chilenas, compatíveis com a doença (ROTHHAMMER *et al.*, 1985; FORNACIARI *et al.*, 1992; AUFDERHEIDE *et al.*, 2003; ARAÚJO *et al.*, 2009; FERREIRA *et al.*, 2011; WHO, 2020).

De acordo com estudos recentes, o parasito começou a infectar os seres humanos, após as populações terem começado a adotar hábitos sedentários, há cerca de 6.000 anos, coincidente com a domesticação de pequenos roedores do gênero *Cavia*, para alimentação ou rituais fúnebres (ARAÚJO *et al.*, 2009; PRATA *et al.*, 2011). Esses hábitos possibilitaram que tais populações pré-históricas estivessem envolvidas e participassem ativamente do ciclo silvestre de *T. cruzi* (FERREIRA *et al.*, 2011; STEVERDING, 2014).

A partir da domesticação dos animais, os triatomíneos hematófagos passaram a ser atraídos para dentro das residências, onde tiveram rápida adaptação. Os insetos vetores alimentavam-se de sangue humano e dos animais domésticos (TEIXEIRA *et al.*, 2011). Além desse processo de domesticação, outros hábitos como o armazenamento de grãos, prática que era comum naqueles tempos, serviam de atrativos para roedores silvestres os quais se aproximavam dos alojamentos e, assim, um ciclo doméstico de transmissão de *T. cruzi* foi emergindo e a tripanossomíase americana foi se tornando uma consequência da relação vetor-reservatório-humano (ARAÚJO *et al.*, 2009).

O ciclo doméstico de *T. cruzi* foi beneficiado pela capacidade de algumas espécies de triatomíneos se adaptarem facilmente a uma vegetação mais aberta e desenvolverem uma preferência por habitações humanas ao longo do tempo. A partir daí, *T. infestans* foi considerado a primeira espécie de triatomíneo a ser associada a habitações humanas, migrando também para outras partes do continente americano (FERREIRA *et al.*, 2011).

A análise das sequências de RNAr 18S de triatomíneos americanos, indica que as populações desses insetos evoluíram a partir de ancestrais predadores durante o período do Cretáceo, entre 22 e 64 milhões de anos, quando a América do Sul já estava separada da África, explicando a ausência desses vetores e da tripanossomíase no continente africano (PRATA *et al.*, 2011).

Trypanosoma cruzi é o agente etiológico da DC, protozoário hemoflagelado, digenético, pertencente à ordem Kinetoplastida e à família Tripanosomatidae (MASSARO *et al.*, 2008; VOTÝPKA *et al.*, 2015). Trata-se de um parasito com ampla dispersão pelo continente americano, com ocorrência desde o sul dos Estados Unidos ao norte da Argentina (MASSARO *et al.*, 2008). A etimologia do nome da ordem, veio de uma organela, o cinetoplasto, estrutura localizada próximo ao flagelo e que contém o DNA mitocondrial (JENSEN; ENGLUND, 2012).

O protozoário se apresenta sob três formas os quais morfologicamente apresentam distinção: amastigota, epimastigota e tripomastigota (Figura 6) (BRENER, 1973). O processo de desenvolvimento de uma forma para outra é bastante complexo, pois envolve mudanças ultraestruturais, antigênicas e fisiológicas, estando estas alterações comandadas por genes específicos (BRENER, 1973; ARAÚJO *et al.*, 2009; PEREIRA; NAVARRO, 2013).

A forma amastigota possui aproximadamente 4µm de diâmetro, são redondas, sem flagelo emergente e com cinetoplasto em forma de bastão (Figura 6). Multiplicam-se intracelularmente no mamífero hospedeiro até as células se romperem, após 8-9 divisões celulares. Possuem tropismo por células musculares, principalmente células musculares cardíacas (BRENER, 1973).

Os epimastigotas possuem por volta 20µm de comprimento, o cinetoplasto é fusiforme e encontra-se anterior ao núcleo. O flagelo emerge a partir da bolsa flagelar, percorrendo aderido ao corpo do parasito, formando uma pequena membrana ondulante, se tornando livre na região anterior (Figura 6). Representam a forma de replicação do parasito no intestino anterior do triatomíneo e a forma predominante nas culturas axênicas (KEMMERLING *et al.*, 2010).

Já, os tripomastigotas, são alongados (finos ou largos), em média 20µm de comprimento, cinetoplasto subterminal e fusiforme, seu flagelo emerge da bolsa flagelar, na região posterior do parasito. O flagelo se adere ao longo do corpo, formando uma membrana ondulante que se torna livre na região anterior (Figura 6) (BRENER, 1973). Tais formas constituem a fase infectante e não replicáveis do parasito (TEIXEIRA *et al.*, 2011). Os grupos parecem se distribuir de maneira distintas nos aspectos epidêmicos e geográficos (Figura 7) (ZINGALES *et al.*, 2012).

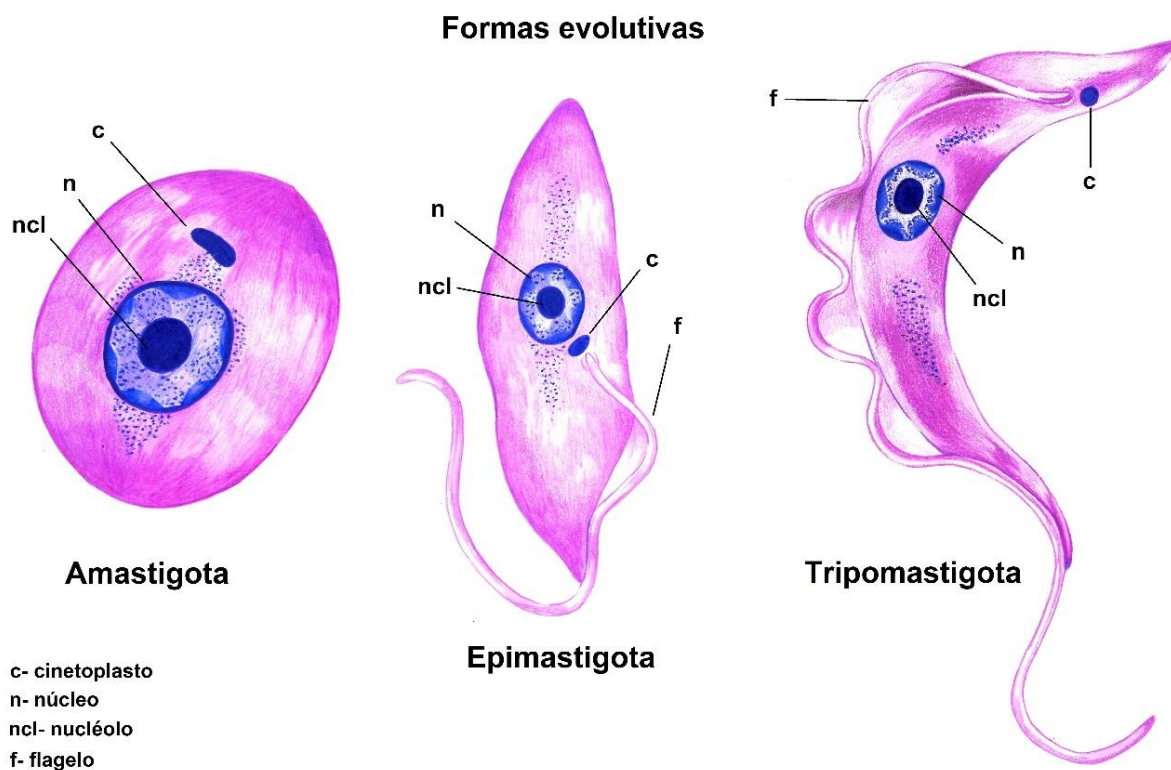


Figura 6. Formas evolutivas do *Trypanosoma cruzi*: Amastigota, Epimastigota e Tripomastigota. (Autor: Ilustrador Científico Dr. André Mota Alves).

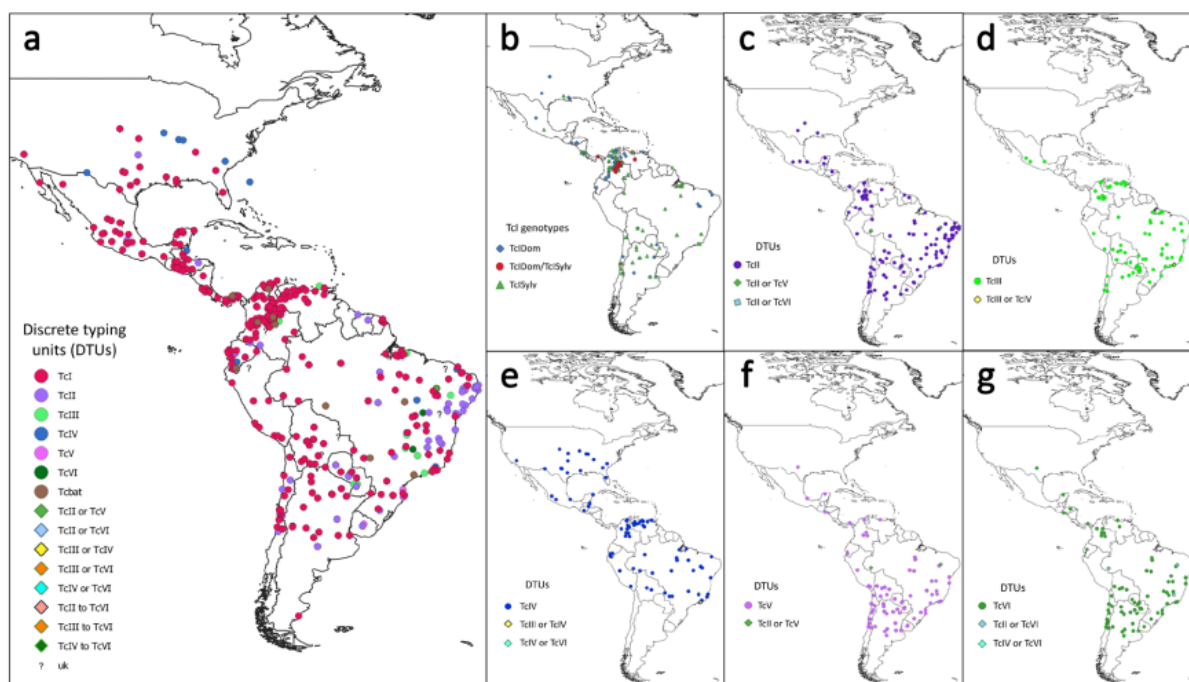


Figura 7. Distribuição geográfica das DTUs de *Trypanosoma cruzi* no continente americano. **(a)** Mapa de consenso compreendendo todas as DTUs, **(b)** TcI e seus genótipos, **(c)** TcII, **(d)** TcIII, **(e)** TcIV, **(f)** TcV, **(g)** TcVI (Fonte: Velásquez-Ortiz *et al.*, 2022).

O ciclo biológico do *T. cruzi* é do tipo heteroxênico e inclui um hospedeiro invertebrado, o qual é o agente vetorial da doença, sendo representado principalmente por hemípteros dos gêneros *Rhodnius* Stål 1859, *Panstrongylus* Berg 1879; e *Triatoma* Laporte 1832 e um hospedeiro vertebrado, que podem ser mamíferos de varia classes, incluindo o homem (SOUZA, 2014).

O início do ciclo de *T. cruzi* ocorre quando o triatomíneo ingere formas tripomastigota sanguíneas ao realizar o repasto sanguíneo em algum hospedeiro vertebrado infectado (Figura 8). As formas tripomastigotas, ao chegarem no intestino médio do inseto vetor, se diferenciam em epimastigotas, forma replicativa no hospedeiro invertebrado. Após algumas semanas, os epimastigotas migram para o intestino posterior e se diferenciam em tripomastigotas metacíclicos, que são liberados juntamente as fezes do inseto (VIDAL *et al.*, 2016).

Ao realizar novo repasto sanguíneo, os insetos depositam suas fezes contendo as formas tripomastigotas próximo ao local da picada. Assim, a penetração destes no hospedeiro vertebrado pode ocorrer diretamente pela mucosa, caso a picada ocorra em local próximo a esta, pelo orifício deixado pela punção realizada pelo inseto vetor ou quando o indivíduo coça o local, o que pode acarretar lesão tecidual e facilitar assim o alcance da corrente sanguínea pelos parasitas (VIDAL *et al.*, 2016).

Dentro do hospedeiro vertebrado, os tripomastigotas metacíclicos conseguem invadir vários tipos de células nucleadas, com predileção por células do coração, cérebro e sistema

gastrointestinal. Intracelularmente, os parasitas se reproduzem por fissão binária (como amastigotas), e assim, quando a célula está repleta de parasitas, as formas amastigotas se transformam em tripomastigotas e rompem as células, podendo então infectar novas células (VIDAL *et al.*, 2016; FERRARESSO *et al.*, 2018).

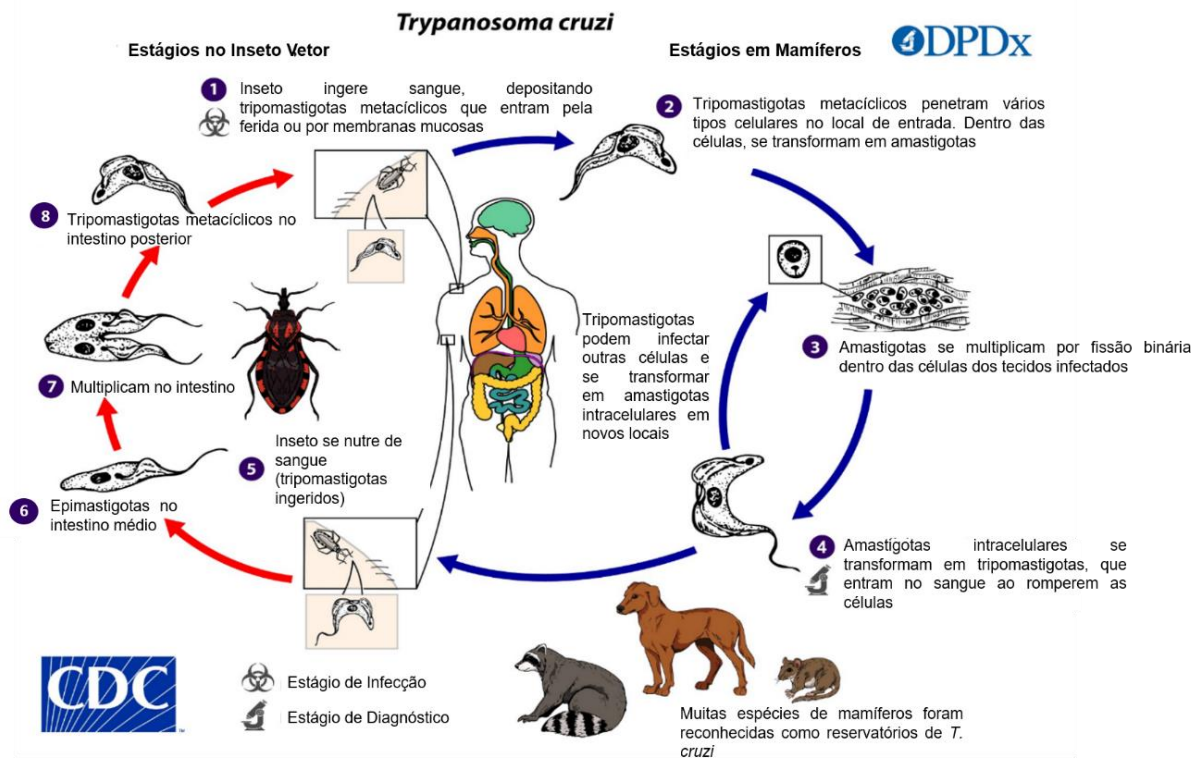


Figura 8. Ciclo biológico completo do parasito *Trypanosoma cruzi*, ocorrendo parte no hospedeiro invertebrado e parte no hospedeiro vertebrado. (Fonte: Adaptado do Centers for Disease Control and Prevention. CDC, 2019).

Trypanosoma cruzi possui alta variabilidade genética e biológica, e as suas diferentes cepas podem apresentar diferenças morfológicas, tropismo tecidual, virulência, patogenicidade, susceptibilidade aos agentes terapêuticos, composição antigênica dentre outras características (ANDRADE *et al.*, 1999; ZINGALES *et al.*, 2009; GÓMES-HERNÁNDEZ *et al.*, 2011).

Atualmente, a espécie é subdividida em seis linhagens genéticas, ou grupos, também conhecidos como Discrete Typings Units (DTUs): TcI, TcII, TcIII, TcIV, TcV, TcVI (ZINGALES *et al.*, 2009; ZINGALES *et al.*, 2012; BRENIÈRE *et al.*, 2016). Recentemente uma sétima DTU foi identificada no Brasil, esta associada aos morcegos, TcBat (MARCILI *et al.*, 2009; ZINGALES *et al.*, 2012; LIMA *et al.*, 2015a). As DTUs TcI e TcII, são consideradas as linhagens ancestrais e os demais DTUs são grupos derivados desses dois (DA COSTA *et al.*, 2014).

Correlações da forma ou linhagem de *T. cruzi* com as manifestações clínicas da DC, hospedeiros e distribuição geográfica são propostas desde a descrição do parasito por Carlos Chagas (CHAGAS, 1909; ZINGALES *et al.*, 2012).

As DTUs apresentam características que estão comumente associadas aos ciclos de contaminação, sejam eles doméstico ou silvestre, além de estarem intimamente relacionadas as variadas manifestações clínicas apresentadas, potenciais reservatórios, entre outros aspectos (Figura 9) (BRISSE, 2000; MARCILI, 2009). A DTU TcI é a mais abundante e a que apresenta maior dispersão dentro do grupo em circulação no continente americano. Está associada tanto ao ciclo doméstico, quanto silvestre de transmissão. Com relação a prevalência da doença a infecção humana tem alta incidência no norte das Américas do Sul e Central. Suas manifestações clínicas estão associados a vários casos de miocardite aguda. Aproximadamente 52 gêneros de mamíferos, estão naturalmente infectados com essa linhagem, assim como também os principais gêneros de triatomíneos (ZINGALES *et al.*, 2012).

A linhagem TcII, é classificada como a segunda mais prevalente no Brasil. Suas cepas, estão intimamente ligadas aos ciclos domésticos de transmissão, sendo também associadas à infecção humana. As suas principais manifestações clínicas, são cardíacas, megaesôfagica, e no megacólon. Sua distribuição ocorre na América do Sul, abrangendo o Brasil, o Chile, a Colômbia, a Bolívia, o Uruguai e o Paraguai (TOLEDO *et al.*, 2012; BRENIÈRE *et al.*, 2016).

TcIII está relacionado aos principais casos associados ao ciclo silvestre no Brasil e em países circunvizinhos, raras infecções humanas estão ligadas a essa linhagem. Essa DTU, encontra-se associada a nichos terrestres, apresentando distribuição que vai de uma vasta faixa do oeste da Venezuela até a região do Chaco argentino. O TcIII, também já foi ocasionalmente isolado em cães domésticos (CARDINAL *et al.*, 2008).

TcIV, assim como TcIII, está associado ao ciclo silvestre da doença, e apresenta um padrão similar com relação a distribuição, diferenciando-se apenas pela exceção na região do Chaco argentino (ESPINOZA *et al.*, 2011; LEWIS *et al.*, 2011). Ao contrário da DTU TcIII, ocorre com bastante frequência em seres humanos e é a principal causa da tripanossomíase americana na Venezuela (YEO *et al.*, 2005; ZINGALES *et al.*, 2012).

Com base em estudos moleculares, ficou comprovada que as DTUs TcV e TcVI são híbridos de TcII e TcIII, e estes estão associados ao ciclo doméstico de transmissão (FREITAS *et al.*, 2006). Com relação ao TcBat, estes foram encontrados em morcegos contaminados na região norte, nordeste e sudeste. Diferentemente das outras seis DTUs, o TcBat, não se desenvolveu nas espécies de triatomíneos (*T. infestans*, *Rodhinius prolixus* Stål, 1959 e *P. megistus*) que foram comumente criados em laboratório. Os possíveis vetores, provavelmente, são espécies de triatomíneos encontrados em refúgios de morcegos ou em ectoparasitas de morcegos (CAVAZZANA *et al.*, 2010).

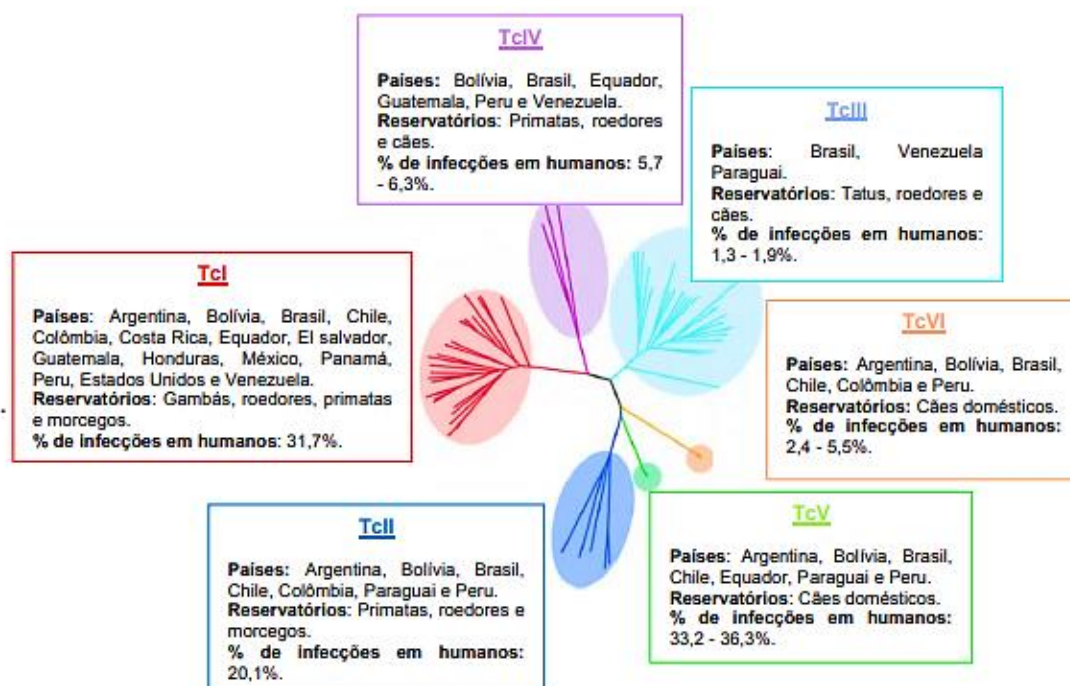


Figura 9. Características das principais linhagens genéticas do *Trypanosoma cruzi* e sua distribuição geográfica. (Fonte: Adaptado de Francisco *et al.*, 2017).

3.4.3 Vias de transmissão

Diversas são as vias de transmissão da DC, podendo parasitar o homem a partir da transmissão acidental, transfusional, transplantes, vertical (congênita), oral, vetorial-oral e vetorial (DIAS *et al.*, 2016; LIDANI *et al.*, 2017). Outros mecanismos de transmissão estão sendo explorados em nível laboratorial, como o sexual (VIANA, 1911; MARTIN *et al.*, 2015). Contudo abaixo refere-se a respeito das principais vias.

A transmissão de forma acidental, pode ocorrer por circunstâncias diversas e na maioria das vezes passa despercebido e não são diagnosticadas. Esse tipo de transmissão pode ocorrer em decorrência de algum desatento, falta de conhecimento, ou mal uso de equipamentos de biossegurança individual e entre outros. Os acidentes podem ocorrer no laboratório pela manipulação do parasito no sangue de animais ou mesmo de pessoas, em fezes do triatomíneo; portanto há que ressaltar as medidas de biossegurança (DIAS; NETO, 2011).

O primeiro caso confirmado por via transfusional no Brasil foi datado em 1952, no estado de São Paulo onde dois casos foram relatados (DIAS; SCHOFIELD, 1998). Essa forma já foi tida como importante via de transmissão, contudo, no presente a contaminação por este mecanismo de transmissão tende a reduzir/desaparecer, em decorrência da obrigatoriedade em todo território nacional aos candidatos a doação de sangue, passarem antes da doação por uma triagem sorológica. Porém é importante destacar que, em países onde a DC nunca foi endêmica, não se faz a obrigatoriedade da triagem sorológica dos respectivos doadores, o

que culmina no registro de casos da doença devido ao número elevado de imigrantes de países endêmicos (BRASIL, 2015).

A transmissão por transplante de órgãos tem aumentado a frequência desse tipo de infecção, em decorrência da imunossupressão, em relação ao período de incubação e a cardiopatias na fase crônica, que pode desencadear maior risco de desenvolvimento da patologia, devido ao período de incubação e dificuldade no diagnóstico (DIAS; MACÊDO, 2005; KRANSDORF *et al.*, 2014).

A forma transplacentária ou aleitamento materno passou a ser extremamente rara, devido a raridade de mulheres em idade fértil serem portadoras naturais da doença, no entanto, pode haver o risco de infecção, decorrente há não investigação ou subnotificação da doença, além da não obrigatoriedade de provas sorológicas no pré-natal da enfermidade (PASSOS *et al.*, 2012). O risco de transmissão da DC via congênita varia em torno de 1%, sendo que em outros países da América Latina as estimativas tendem a ser maiores, como 4% e até mesmo 12% (DIAS; NETO, 2011).

A transmissão pela via vetorial-oral ocorre, principalmente, pela ingestão de alimentos contendo fezes dos triatomíneos infectados, ou triatomíneos macerados junto aos alimentos, ou ainda pelas secreções de alguns mamíferos adoecidos, acredita-se que esta forma de transmissão seja muito comum entre humanos, desenvolvendo a forma aguda da doença associado ao consumo de carne de caça crua ou mal cozida, açai e cana-de-açúcar, sendo a última responsável por cerca de 90% dos casos por transmissão oral (PASSOS *et al.*, 2012; LIMA-CORDÓN *et al.*, 2019; BERN *et al.*, 2020).

Dentre os mecanismos de transmissão que foram citados, a transmissão vetorial, também conhecida como via clássica, caracteriza-se como a principal via da enfermidade (LIMA-CORDÓN *et al.*, 2019). A transmissão vetorial do parasito para o homem e outros mamíferos, ocorre pelo contato da mucosa ou pele lesionada com as fezes contaminadas, resultantes do repasto sanguíneo dos triatomíneos infectados (LIMA-CORDÓN *et al.*, 2019; BERN *et al.*, 2020).

3.5 Os Triatomíneos: insetos vetores da doença de Chagas

“Quando colocado em uma mesa, embora cercado por pessoas, se um dedo fosse apresentado, o inseto ousado projetaria seu aparelho sugador, desafiando e, se permitido, drenava o sangue”

Charles Darwin, 1871

Popularmente conhecidos como barbeiros, chupão, bicudo, fincão, os triatomíneos são insetos que apresentam grande importância epidemiológica pela atuação como vetores do

parasito *T. cruzi*, agente etiológico da DC (CHAGAS, 1909; LENT; WYGODZINSKY, 1979; SCHOFIELD; GALVÃO, 2009; CARANHA *et al.*, 2011).

A ordem Hemiptera é composta por cerca de 89 mil espécies descritas. São caracterizados por possuírem um rostro reclinado sobre esterno, mais ou menos alongado, retilíneo, ou curvilíneo, porém sempre articulado com a cabeça. As antenas, quase sempre apresentam, um reduzido número de segmentos (3-5), tarsos segmentados (geralmente trímeros) e possuem dois pares de asas, sendo as anteriores, metade coriácea e a outra metade membranosa (hemiélitro) (GRAZIA *et al.*, 2012).

Dentro da respectiva ordem, encontra-se a família Reduviidae, cujas subfamílias são constituídas por insetos que possuem hábitos alimentares do tipo predador e fitófago, com apenas uma subfamília hematófaga obrigatória, a Triatominae (SCHOFIELD; GALVÃO, 2009; CARANHA *et al.*, 2011). Essa subfamília é composta por 160 espécies descritas (com 157 espécies existentes e três espécies fósseis), distribuída em 18 gêneros, cinco tribos, oito complexos e nove subcomplexos (JUSTI; GALVÃO, 2017; ALEVI *et al.*, 2020; GALVÃO, 2020; ZHAO *et al.*, 2021; ALEVI *et al.*, 2021; DALE *et al.*, 2021; TÉLLEZ-RENDÓN *et al.*, 2023; ZHAO *et al.*, 2023) (Quadro 1). Esse grupo teve como primeira espécie descrita o *Cimex rubrofasciatus*, posteriormente denominada como *Triatoma rubrofasciata* (Dee Geer, 1773) (GALVÃO *et al.*, 2014).

Quadro 1. Classificação atualizada da subfamília Triatominae.

Tribo	Gênero	Espécie (n)
Alberproseniini	<i>Alberprosenia</i> Martínez & Carcavallo, 1977	2
Bolboderini	<i>Belminus</i> Stål, 1859	9
	<i>Bolboder</i> Valdés, 1910	1
	<i>Microtriatoma</i> Prosen & Martínez 1952	2
	<i>Parabelminus</i> Lent 1943	2
Cavernicolini	<i>Cavernicola</i> Barber 1937	2
Rhodniini	<i>Psammolestes</i> Bergroth 1911	3
	<i>Rhodnius</i> Stål, 1859	21
Triatomini	<i>Dipetalogaster</i> Usinger 1939	1
	<i>Eratyrus</i> Stål, 1859	2
	<i>Hermanlenticia</i> Jurberg & Galvão 1997	1
	<i>Linshcosteus</i> Distant 1904	6
	<i>Mepraia</i> Mazza, Gajardo & Jörg 1940	3
	<i>Nesotriatoma</i> Usinger 1944	3
	<i>Panstrongylus</i> Berg 1879	16
	<i>Paratriatoma</i> Barber 1938	2
	<i>Triatoma</i> Laporte, 1832	84
	<i>Paleotriatoma</i> Poinar Jr., 2019	1
Total		160

Fonte: Adaptado do livro Vetores da Doença de Chagas no Brasil (2014) (Organizador Cleber Galvão).

Com relação a sua distribuição, os triatomíneos encontram-se em sua maioria por toda a região Neotropical, sendo algumas espécies descritas nos Estados Unidos, centro-sul da África, sudeste da Ásia e norte da Austrália (MEYMANDI *et al.*, 2018; SHI *et al.*, 2020). Os triatomíneos vivem próximos as fontes de alimentação, ocupando os mais variados ecótopos, abrigados por uma diversidade de animais como marsupiais, aves, roedores, lagartos, dentre outros, sendo que cada gênero possui a sua especificidade na escolha de seus habitats (LENT; WYNGODZINSKY, 1979; CARBAJAL-DE-LA-FLUENTE *et al.*, 2008; GALVÃO, 2014).

Todas as espécies de triatomíneos podem manter e multiplicar o *T. cruzi*, contudo a capacidade vetorial das diferentes espécies de vetores, varia em decorrência de alguns atributos, como a antropofilia, a endofilia (capacidade de domiciliação ou capacidade de forma colônias intradomiciliares), a produção e a eliminação de um maior número de formas infectantes do protozoário e um menor tempo entre o repasto sanguíneo e a defecação. Como se pode ver, esses insetos são todos potenciais agentes vetoriais para *T. cruzi*, contudo os gêneros com maiores números de espécies de importância epidemiológica são *Rhodnius*, *Panstrongylus* e *Triatoma* (Figura 10) (ROSA *et al.*, 2012; GONÇALVES *et al.*, 2013; PÉREZ-MOLINA; MOLINA, 2018).

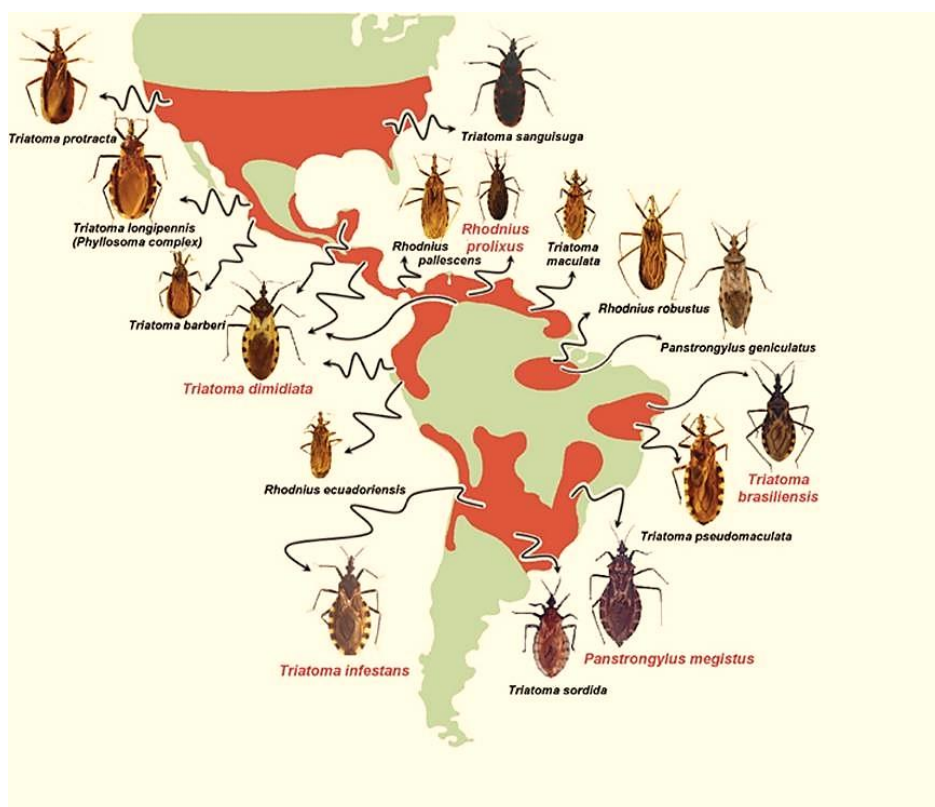


Figura 10. Distribuição das espécies de triatomíneos dos gêneros *Rhodnius*, *Panstrongylus* e *Triatoma* de maior relevância epidemiológica. As áreas em vermelho, significa a distribuição geográfica aproximada da espécie. As espécies que estão com os nomes destacados em vermelho, são consideradas as espécies vetoriais mais importantes epidemiologicamente do parasito. (Fonte: Adaptado de Goubière *et al.*, 2012).

Segundo Galvão e Gurgel-Gonçalves (2014), 68 espécies/subespécies de triatomíneos foram notificadas no Brasil, e dentre este universo, quatro são reconhecidas como aquelas que tem, ou tiveram, participação importante na transmissão domiciliar. São elas: (a) *T. infestans*, (b) *T. b. brasiliensis*, (c) *Triatoma sordida* (Stål, 1859) e (d) *P. megistus* (Figura 11) (COSTA; LORENZO, 2009).

Em Sergipe, atualmente são conhecidas 12 espécies de triatomíneos, distribuídas dentro de quatro gêneros, a saber, *Panstrongylus*, *Psammolestes*, *Rhodnius* e *Triatoma* (FONTES *et al.*, 2021). As espécies que compõem os respectivos gêneros descritos para o estado de Sergipe, apresentam índices variáveis de infecções por *T. cruzi*, demonstrando assim sua importância na epidemiologia da DC (LIMA *et al.*, 2012; MELO *et al.*, 2018; FONTES *et al.*, 2021).

Atualmente a subespécie *T. b. brasiliensis* é tida como o principal vetor da DC, na região do semiárido nordestino, devido a sua ampla distribuição geográfica, ao elevado índice de captura intradomiciliar e a alta taxa de infecção natural por *T. cruzi* (DIAS *et al.*, 2000).

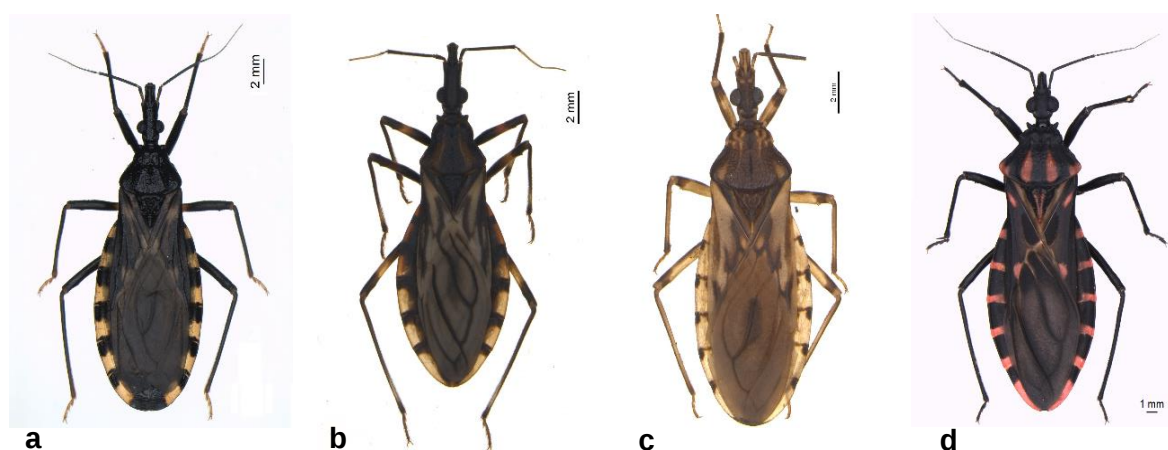


Figura 11. Espécies e subespécies de triatomíneos reconhecidos como importantes na transmissão domiciliar. **(a)** *Triatoma infestans*; **(b)** *Triatoma brasiliensis brasiliensis*; **(c)** *Triatoma sordida*; **(d)** *Panstrongylus megistus* (Fonte: Disponível em: <https://www2.fcfar.unesp.br/#!/triatominae/subfamilia-triatominae/>).

A espécie *Triatoma pseudomaculata* (Correia e Espínola, 1964) é caracterizada como a segunda espécie com maior taxa de captura em ambiente domiciliar no semiárido nordestino. Todavia, em decorrência dos hábitos predominantemente peridomiciliares e ornitófilos, a espécie é considerada epidemiologicamente como de baixo risco para DC. Outros triatomíneos nativos também são eventualmente capturados em ambiente domiciliar, como é o caso do *Panstrongylus lutzi* (Neiva & Pinto, 1923) e *Rhodnius nasutus* Stål, 1859 (COSTA *et al.*, 2003).

As espécies do gênero *Rhodnius*, geralmente estão associadas a espécies arbóreas, enquanto que as do gênero *Panstrongylus* encontram-se predominantemente em tocas ou

cavidades de árvores e as espécies do gênero *Triatoma*, têm preferência por rochas, ninhos e troncos (LENT; WYGODZINSKY, 1979; GAUNT; MILES, 2000; GALVÃO, 2014). Todas essas especializações por diferentes ecótopos vem de um processo longo de evolução. Algumas espécies, apresentam sinantropismo, como é o caso de *T. infestans* e *T. sordida* (NOIREAU *et al.*, 2009).

Com relação aos aspectos biológicos, os triatomíneos se caracterizam por apresentarem desenvolvimento hemimetábolo, em cujo ciclo de vida passam por cinco estádios de desenvolvimento ninfal antes de atingir a fase adulta (Ovo - Ninfa de 1º estágio - Ninfa de 2º estágio - Ninfa de 3º estágio - Ninfa de 4º estágio - Ninfa de 5º estágio - Adulto) (Figura 12) (GALVÃO, 2014). Os barbeiros são insetos fotofóbicos, possuem hábitos noturnos, sensibilidade térmica a qual foi desenvolvida com termotropismo positivo e um tempo de vida que pode variar de seis meses a dois anos a depender da espécie e das condições a que forem submetidos (LAZZARI, 2014).

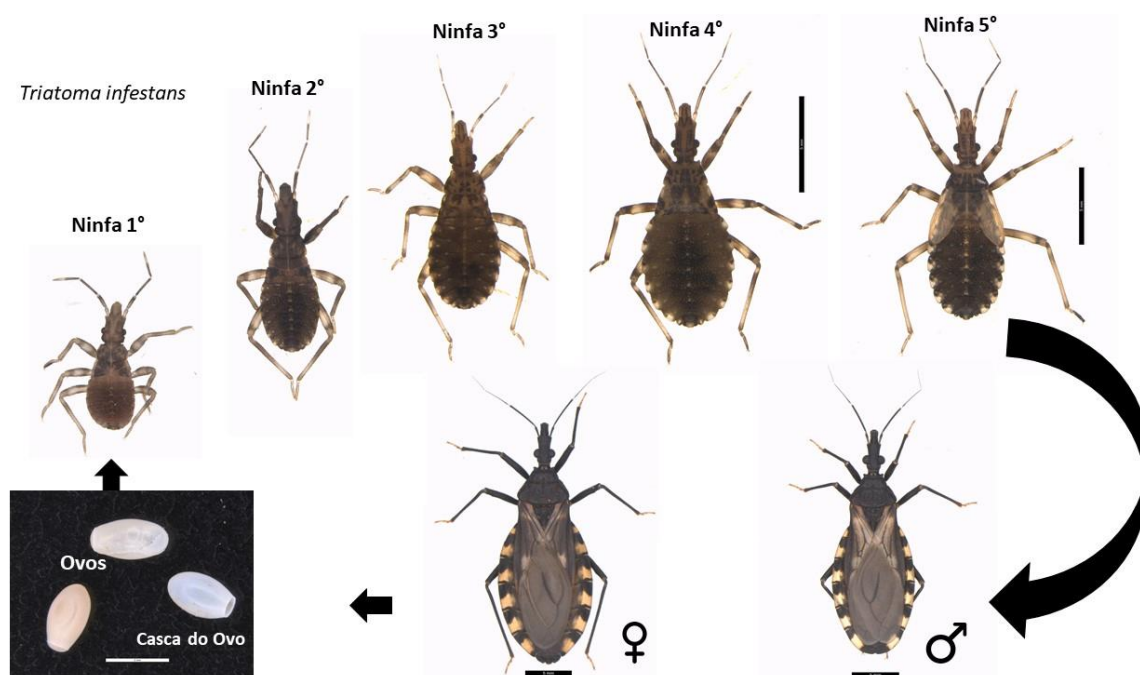


Figura 12. Ciclo de desenvolvimento de um Triatomíneo. Desenvolvimento (Ovo – N1 – N2 – N3 – N4 – N5 – Adulto) do *Triatoma infestans*, inseto vetor da doença de Chagas (Autor: Fontes *et al.*, 2021).

Uma característica marcante, ainda dentro contexto biológico do grupo, é que ambos os sexos, macho e fêmeas, e todas as fases imaturas são hematófagos, e utilizam diversos vertebrados (raramente invertebrados) como fonte de alimentação. Os repastos sanguíneos realizados em mamíferos durante todo seu ciclo de vida são importantes para o aspecto epidemiológico da DC, já que aumenta a possibilidade de infecção e transmissão do *T. cruzi* (LAZZARI, 2014).

Com relação aos aspectos morfológicos dos triatomíneos, os mesmos possuem corpos que variam entre 0,5 a 4,5 cm, sendo que a maioria possui de 2 a 3 cm. Como os outros insetos, os triatomíneos possuem o corpo dividido em cabeça, tórax e abdômen

(GALVÃO, 2014). A cabeça é alongada, com olhos bem evidentes, a probóscide ou rostró (aparelho bucal) fica curvada sobre a cabeça e as antenas implantadas nas laterais da cabeça (GALVÃO, 2014).

A estrutura onde estão inseridas as antenas denomina-se tubérculo antenífero e a sua localização auxilia na identificação dos três gêneros epidemiologicamente mais importantes, *Rhodnius*, *Panstrongylus* e *Triatoma* (Figura 13) e (Tabela 1) (GALVÃO, 2014).

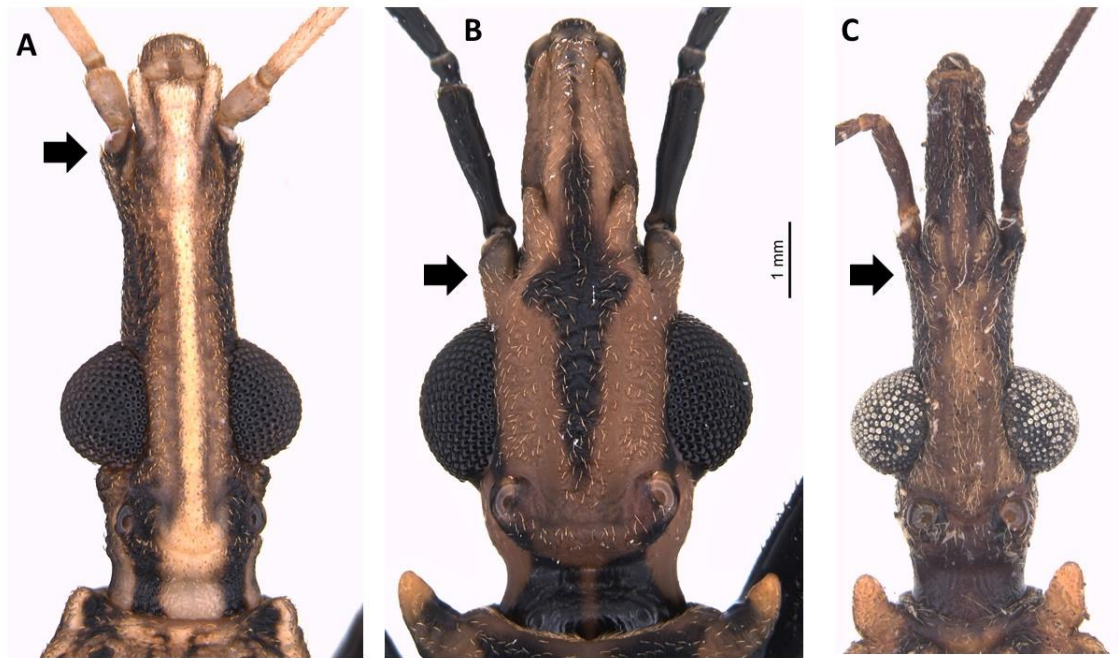


Figura 13. Pontos de inserção das antenas como caracteres taxonômicos na identificação dos gêneros de triatomíneos. Diferenciação dos principais gêneros de triatomíneos pelo ponto de inserção do tubérculo antenífero. (A) *Rhodnius* sp., (B) *Panstrongylus* sp., (C) *Triatoma* sp. (Autor: Fontes et al., 2021).

Tabela 1. Descrições das diferenciações dos pontos de inserção do tubérculo antenífero dos principais gêneros de triatomíneos epidemiologicamente importantes.

Gêneros	<i>Rhodnius</i>	<i>Panstrongylus</i>	<i>Triatoma</i>
Diferenciação	Tubérculo antenífero próximo a extremidade anterior da cabeça, que é longa e estreita (Fig 11).	Tubérculo antenífero próximo aos olhos e a cabeça curta (Fig 11).	Tubérculo antenífero no meio da região anteocular (Fig 11).

O número de segmentos que apresenta e a forma da probóscide permite distinguir os barbeiros de outros percevejos. Os triatomíneos (hematófagos obrigatórios), apresentam a probóscide retilínea com quatro segmentos, sendo apenas três segmentos visíveis; os predadores apresentam probóscide com três segmentos visíveis, porém curva; e os fitófagos apresentam a probóscide geralmente com quatro segmentos e retilínea (Figura 14) (WEIRAUCH, 2008; GURGEL-GONÇALVES et al., 2012).



Figura 14. Diferenças morfológicas e posição do aparelho bucal em heteropterans (A) Predadores; (B) Fitófagos, (C) Hematófagos. (Autor: Fontes *et al.*, 2021).

No compartimento torácico (tórax), estão inseridos os apêndices locomotores (três pares de pernas articuladas, e dois pares de asas, nos insetos adultos). As asas anteriores tem a parte basal coriácea e a região distal membranosa, denominadas hemiélitros, já as asas posteriores são membranosas. A região do pronoto é a parte mais visível no dorso do tórax, tendo forma de trapézio e apresenta manchas e tubérculos que são caracteres sistemáticos específicos. A região do abdômen, é caracterizada como a porção mais longa do corpo, achatado dorso-ventralmente e quando as asas estão repousadas, pode-se ver os conexivos. Sua coloração e a distribuição das manchas também são padrões fundamentais de identificação de triatomíneos (GALVÃO, 2014).

Com relação ao aspecto de dispersão dos triatomíneos, esses podem ocorrer de forma passiva, onde o inseto é transportado por outro animal ou em objetos levados pelo homem. Contudo, a principal forma de dispersão é a ativa, quando o triatomíneo se desloca de um lugar para outro através do voo ou caminhando. Esse comportamento varia de uma espécie para outra, sendo que algumas têm na caminhada a principal forma de dispersão, como por exemplo, alguns membros do complexo *Triatoma brasiliensis* Neiva, 1911 (ALMEIDA *et al.*, 2012).

Diversos fatores podem influenciar a dispersão ativa, como o estado nutricional dos adultos, a densidade populacional, e ação e alteração antrópica sob o meio ambiente. Essa dispersão é importante para o aspecto epidemiológico, pois a mesma está relacionada à invasão de espécies silvestres ou sinantrópicas a habitações humanas (LAZZARI, 2014).

3.6 O subcomplexo *Triatoma brasiliensis* e sua importância ecoepidemiológica

Os membros que compõem o subcomplexo Brasiliensis, que apresenta a região Nordeste como seu centro dispersão (FORATTINI, 1980), manifestam quatro padrões distintos de coloração da região do pronoto, pernas e asas, cada qual com distribuição em áreas distintas (COSTA *et al.*, 1997a; COSTA *et al.*, 1997b; COSTA *et al.*, 1998; COSTA *et al.*, 2002; MONTEIRO *et al.*, 2004; BORGES *et al.*, 2005).

O táxon *T. brasiliensis* (Neiva, 1911), no constante às diversas evidências morfológicas e genotípicas vivenciou diversas revisões taxonômicas, em decorrência das espécies que compõem esse grupo apresentarem muitas semelhanças de caráter morfológico, o que dificultava a classificação do táxon, questionando o status taxonômico de algumas espécies (GARCIA *et al.*, 1998).

Os triatomíneos devido às dificuldades de classificação mediante a estas semelhanças morfológicas, foram agrupados por Schofield; Galvão (2009) em complexos e subcomplexos específicos, empregando como critérios, além das características morfológicas, a distribuição geográfica das espécies. Foram eles: complexo Phyllosoma, dividido em subcomplexos Dimidiata e Phyllosoma; complexo Flavida; complexo Rubrofasciata; complexo Protracta; complexo Lectitularia; complexo Dispar; complexo Infestans, que se subdivide em subcomplexo Brasiliensis, Infestans, Maculata, Matogrossensis, Rubrovaria e Sordida, e finalmente, o complexo Spinolai.

Abaixo será caracterizado o subcomplexo Brasiliensis, o qual teve a primeira proposição feita por Lucena em 1970.

A partir da caracterização de caracteres cromáticos, duas formas melânicas foram descritas como subespécies de *T. brasiliensis*. *Triatoma brasiliensis melanica* Neiva e Lent, 1941 e *Triatoma brasiliensis macromelasoma* Galvão, 1956. Mediante os estudos morfológicos e da distribuição geográfica, foi proposto por Lucena (1970) a formação do complexo de espécies *T. brasiliensis*, o qual era constituído por *T. brasiliensis*; *T. b. melanica*; *T. b. macromelasoma*; *Triatoma petrocchiai* Pinto & Barreto, 1925; *Triatoma pessoai* Sherlock & Serafim, 1967; *Triatoma lenti* Sherlock & Serafim, 1967 e *Triatoma bahiensis* Sherlock & Serafim, 1967. No entanto, passados alguns anos, Sherlock e Serafim (1972), afirmaram que *T. bahiensis* se tratavam de uma variedade de *T. pessoai*.

Duas décadas após a publicação de Lent e Wygodzinsky (1979), os quais, sugeriram a sinonímia das subespécies *T. b. macromelasoma* e *T. b. melanica* com *T. brasiliensis* e de *T. pessoai* com *T. lenti* sustentando que formas intermediárias poderiam ser encontradas em ambiente natural, diversos estudos multidisciplinares (COSTA, 1997; COSTA *et al.*, 2002; MONTEIRO *et al.*, 2004; MENDONÇA *et al.*, 2009; COSTA *et al.*, 2013), afirmaram que as subespécies *T. b. macromelasoma* e *T. b. melanica*, a espécie *T. brasiliensis* e uma população de *T. brasiliensis* de “juazeiro” se tratavam de unidades evolutivas independentes. A partir disso, os resultados apoiaram não só a presunção de um grupo monofilético, mas também confirmaram a existência do complexo de espécies *T. brasiliensis* formado por: *T. b. brasiliensis*, *T. b. macromelasoma*, *T. melanica* e *Triatoma juazeirensis* Costa & Felix, 2007 (COSTA *et al.*, 2003b; COSTA; FELIX, 2007; COSTA *et al.*, 2013).

Triatoma brasiliensis melanica, teve seu status elevado para o nível de espécie, por meio de estudos morfológicos, biológicos, ecológicos, enzimáticos, molecular e cruzamentos

experimentais (COSTA *et al.*, 2006). A autora e os colaboradores apontam que a espécie *T. melanica* é a forma evolutiva que mais apresenta diferenciação dentro do complexo, visto que a mesma apresenta incompatibilidade genética e produção de híbridos que são inviáveis em cruzamentos com os outros membros do subcomplexo *Brasiliensis*. *T. b. macromelasoma*, descrita com base em formas melânicas de *T. brasiliensis* encontradas no intradomicílio (GALVÃO, 1955), foi recentemente redescrita e revalidada por Costa *et al.*, (2013).

Baseado nos inúmeros trabalhos relacionados a análises isoenzimáticas, morfológicas, da superfície exocorial do ovo, biológicas, ecológicas, genéticas, citogenéticas, biogeográficas, cruzamentos experimentais, moleculares e da morfometria dos testículos ecológicas (COSTA *et al.*, 1997a; COSTA *et al.*, 1997b; COSTA *et al.*, 1998a; COSTA 1998b; MONTEIRO *et al.*, 1999; PANZERA *et al.*, 2000; COSTA *et al.*, 2002; COSTA *et al.*, 2003; MONTEIRO *et al.*, 2004; FREITAS *et al.*, 2008), foi proposto que o complexo *T. brasiliensis* deveria ser formado pelas espécies *T. brasiliensis*, *T. b. macromelasoma*, *T. melanica* e uma população de *T. brasiliensis* do município de Juazeiro no estado da Bahia. Em 2007, essa população de juazeiro foi descrita como uma nova espécie, *T. juazeirensis* (COSTA; FELIX, 2007).

Subsequentemente, a partir de estudos multidisciplinares foi recomendada a revalidação de *T. bahiensis* como espécie, a confirmação do *status* específico de *T. lenti* e *Triatoma sherlocki* Papa *et al.*, 2002 e a inclusão dessas três espécies como integrantes do complexo de espécies *T. brasiliensis* (MENDONÇA *et al.*, 2009; MENDONÇA *et al.*, 2014; MENDONÇA *et al.*, 2016).

Após investigar as relações filogenéticas das espécies *T. lenti* e *T. petrocchiae* em relação a outras espécies que compõem o complexo *T. brasiliensis* e o subcomplexo *brasiliensis* (SCHOFIELD; GALVÃO, 2009), Oliveira *et al.* (2017) por morfometria geométrica e análise dos genes *12S*, *16S*, *COI*, *Cyt B* confirmaram a inclusão da espécie *T. lenti* e deram suporte para a inclusão de *T. petrocchiae* no complexo de espécies *T. brasiliensis*. Em suma, com bases nesses estudos, foi proposto o seguinte arranjo taxonômico: *T. b. brasiliensis*, *T. b. macromelasoma*, *T. melanica*, *T. juazeirensis*, *T. sherlocki*, *T. bahiensis*, *T. lenti* e *T. petrocchiae*, as quais podem ser identificadas por meio da chave dicotômica de Costa *et al.* (2013) e Dale *et al.* (2018).

As espécies de maior importância epidemiológica são as mais estudadas, logo, são as que possuem mais informações disponíveis, as demais necessitam de estudos complementares. A seguir listamos os membros do complexo *T. brasiliensis* e suas principais informações ecoepidemiológicas.

Triatoma brasiliensis brasiliensis possui ocorrência para os estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba. A subespécie é amplamente distribuída na Caatinga, sendo encontrado com distintos percentuais de infecção natural por *T. cruzi* e, por

isso, é considerada como a principal espécie vetora em áreas semiáridas do nordeste brasileiro. É considerado de maior importância epidemiológica quando comparado aos outros membros deste subcomplexo de espécies. Pode ser encontrado em diferentes ecótopos no ambiente silvestre, habita frequentemente fendas de rochas em associação com roedores e outros animais que apresentam níveis significativos de infecção natural por *T. cruzi* (ALENCAR, 1987; COSTA *et al.*, 1998). Nos ecótopos peridomiciliares pode ser encontrado em galinheiros, currais, cercas de madeira, muros de pedras, etc. No intradomicílio pode também desenvolver infestações numerosas.

Triatoma brasiliensis macromelasoma está distribuído no estado de Pernambuco. Encontra-se tanto no ambiente silvestre (afloramentos rochosos, cercas de pedra, abrigos de animais, feixes de madeira seca) quanto, principalmente, no peridomicílio, raramente infesta o interior das residências (ARGOLO *et al.*, 2008; COSTA *et al.*, 2014).

Triatoma bahiensis apresenta apenas estudos relacionados para o esclarecimento do seu *status* taxonômico, a qual foi sinonimizada em um primeiro momento (SHERLOCKI; SERAFIN, 1972; LENT; WYGODZINSKY, 1979) e recentemente teve o *status* de espécie validada (MENDONÇA *et al.*, 2014; MENDONÇA *et al.*, 2016). Diante dessa recente validação, estudos sobre aspectos ecológicos, biológicos e etológicos são necessários para entender a potência vetorial da espécie.

Triatoma juazeirensis está restrito ao estado da Bahia e é encontrado no ambiente silvestre (em pedregais) e no peridomicílio, podendo infestar o intradomicílio. Seus índices de infecção natural variam de localidade para localidade (ARGOLO *et al.*, 2008).

Triatoma lenti se trata de uma espécie que foi descrita originalmente a partir de exemplares coletados no estado da Bahia (SHERLOCKI; SERAFIN, 1967). Toda via, a ocorrência de *T. lenti* no estado de Goiás (GURGEL- GONÇALVES *et al.*, 2012). Espécimes já foram coletados em ambientes silvestres, domiciliar e no peridomicílio (currais) (SHERLOCKI; SERAFIN, 1967). Carcavallo e colaboradores (1994), observaram em laboratório que em condições críticas as ninfas realizaram “canibalismo”, o que seria uma estratégia de sobrevivência.

Triatoma melanica está geograficamente restrito ao norte de Minas Gerais e ao sul da Bahia. Essa espécie é encontrada exclusivamente no ambiente silvestre (em pedregais) e tem capacidade de invadir os domicílios, principalmente nos períodos de seca. Não existem registros desta espécie colonizando o interior dos domicílios (ARGOLO *et al.*, 2008).

Triatoma petrocchiaie – esta espécie já foi descrita nos estados da Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte, ocupando o Bioma Caatinga (GURGEL- GONÇALVES *et al.*, 2012). Essa espécie apresenta relação associativa com o *Kerodon rupestris* (Wied-Neuwied, 1820) e os afloramentos rochosos, ecótopo em que eles coabitam (SHERLOCKI; GUITTON, 1967; LENT; WYGODZINSKY, 1979).

Triatoma sherlocki era considerado, originalmente, como sendo exclusivamente silvestre, baseando-se nos exemplares coletados no Município de Gentio do Ouro, Bahia (PAPA *et al.*, 2002). Apesar de ter sido descrito, primeiramente como uma subespécie de *T. brasiliensis* (CERQUEIRA, 1982), *T. sherlocki* foi considerado como estando relacionado com *T. lenti*. Existem poucos estudos a respeito dessa espécie, sendo somente conhecida em sua localidade-tipo: o distrito de Santo Inácio, no Município de Gentio do Ouro, Bahia. Mais recentemente, estudos moleculares mostraram que *T. sherlocki* deveria ser incluído no complexo *T. brasiliensis* (MENDONÇA *et al.*, 2009) e que, apesar de suas características morfológicas bem diferenciadas em comparação com os outros membros do complexo, híbridos férteis foram obtidos através de cruzamentos experimentais entre todos os membros desse complexo de espécies. Um achado interessante foi o encontro de *T. sherlocki* colonizando o intradomicílio apresentando significativo índice de infecção natural (ALMEIDA *et al.*, 2009).

Os índices de infecção natural das subespécies e espécies que constituem complexo *T. brasiliensis* variam ao longo de suas distribuições geográficas sendo, portanto, um interessante modelo para estudos sobre a ecologia da DC e dispersão de *T. cruzi*, além de poder explorar questões ligadas à interação parasito-vetor (COSTA; FELIX, 2007; COSTA *et al.*, 2009; COSTA; LORENZO, 2009).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Tipo de estudo

Trata-se de um estudo do tipo ecológico, com abordagem quanti-qualitativa.

4.2 Delineamento experimental

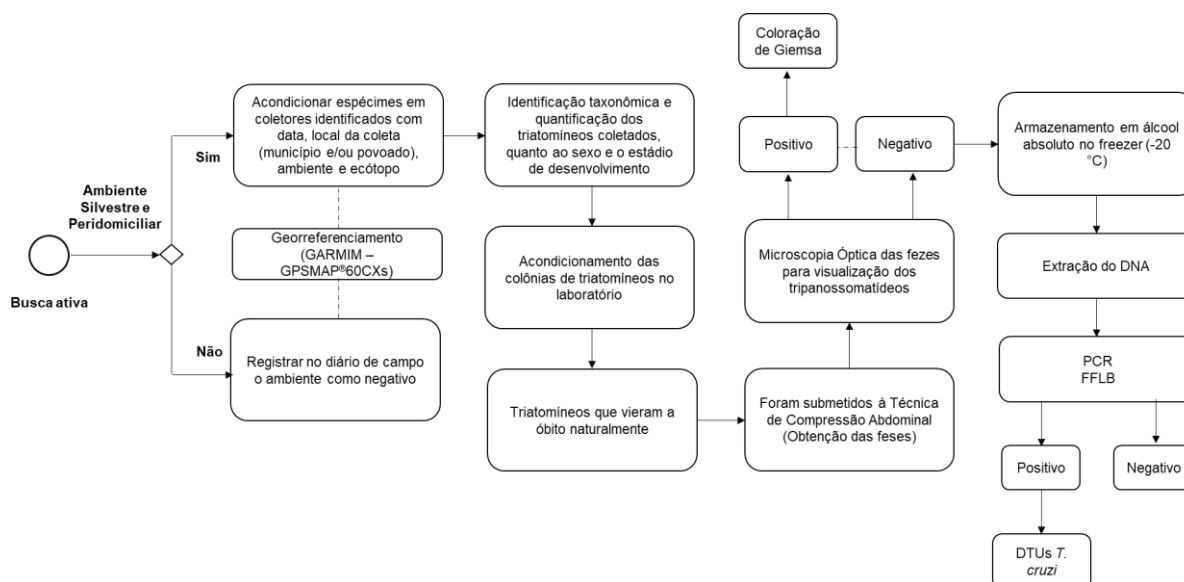


Figura 15. Delineamento experimental do estudo, do momento das coletas dos triatomíneos, até o procedimento molecular para identificação das espécies e as linhagens de *Trypanosoma cruzi*.

4.3 Área de estudo

4.3.1 Caracterização do estado de Sergipe

O estado de Sergipe, localizado na região Nordeste do Brasil, ocupa uma área de 21.918,454 km², o que corresponde a 0,26% do território nacional. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), o estado possui uma população de 2.068.017 de habitantes e densidade demográfica de 94,36 hab/km². Sergipe é composto por 75 municípios, os quais são subdivididos em três mesorregiões: Agreste, Leste e Sertão sergipano, e em oito territórios: Agreste Central, Alto Sertão Sergipano, Baixo São Francisco Sergipano, Centro Sul Sergipano, Grande Aracaju, Leste Sergipano, Médio Sertão Sergipano e Sul Sergipano (IBGE, 2010).

O clima do estado de Sergipe é caracterizado como tropical, com alternâncias entre períodos secos (entre os meses de agosto a setembro, podendo se estender por todo o ano no interior do estado) e chuvosos (com maior intensidade entre março e julho), sendo caracterizado mais seco no interior do estado e mais úmido nas regiões mais próximas à costa. Dessa forma, devido à irregularidade espacial da precipitação pluviométrica, Sergipe está dividido em três zona climáticas: Agreste (subúmido), Semiárido e Litoral (úmido).

Com relação ao bioma predominante na região estudada, destaca-se a Caatinga, bioma único e exclusivamente brasileiro (SNIF, 2016). A vegetação trata-se de caatinga

arbustiva aberta e caatinga arbustiva densa (JESUS *et al.*, 2021) (Figura 15). Os afloramentos rochosos (Canindé de São Francisco) e as cercas de pedra (Porto da Folha) construídas pelos escravos, que estão em processo de tombamento pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN - Sergipe), estão presentes em grandes quantidades nas respectivas localidades (Figura 16).



Figura 15. Bioma Caatinga, localizado no município de Porto da Folha, região do Alto Sertão Sergipano.



Figura 16. (A) Afloramento rochoso localizado no município de Canindé de São Francisco/SE; **(B)** Monumento de Cerca de Pedra presente no município de Porto da Folha/SE, ambos na região do Alto Sertão Sergipano.

4.3.2 Caracterização dos municípios estudados

A pesquisa foi realizada em dois municípios que integram a região climática do Semiárido sergipano: Canindé de São Francisco e Porto da Folha (Figura 17).

Canindé de São Francisco está localizado na mesorregião do Sertão Sergipano, estando a 68m de altitude, e a Caatinga é o bioma predominante na região. A população de Canindé de São Francisco, de acordo com a previsão do censo do IBGE de 2010, é de 24.687 habitantes, e o município apresenta uma área territorial de 934,469km². Sua Densidade

Demográfica é de 27,36 hab/km². O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) é de 0,567 (IBGE, 2010).

O município de Porto da Folha, localizado na mesorregião do Sertão Sergipano, está a uma altitude de 60m e apresenta como bioma central a Caatinga. A população de Porto da Folha, segundo o último censo do IBGE (2010), é de 27.146 habitantes, e o Município apresenta uma área territorial de 878, 043km². Sua Densidade Demográfica é de 30,94 hab/km². O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) é de 0,568 (IBGE, 2010).

A escolha desses municípios ocorreu por estarem incluídos em áreas endêmicas para DC, por registrarem a presença de espécies e subespécies que são importantes epidemiologicamente, por integrarem aqueles que fazem parte da região de alto risco, além de serem considerados como prioritários para o Programa de Controle da Doença de Chagas (PCDCh) (SERGIPE, 2010; LIMA *et al.*, 2012; MELO *et al.*, 2018).

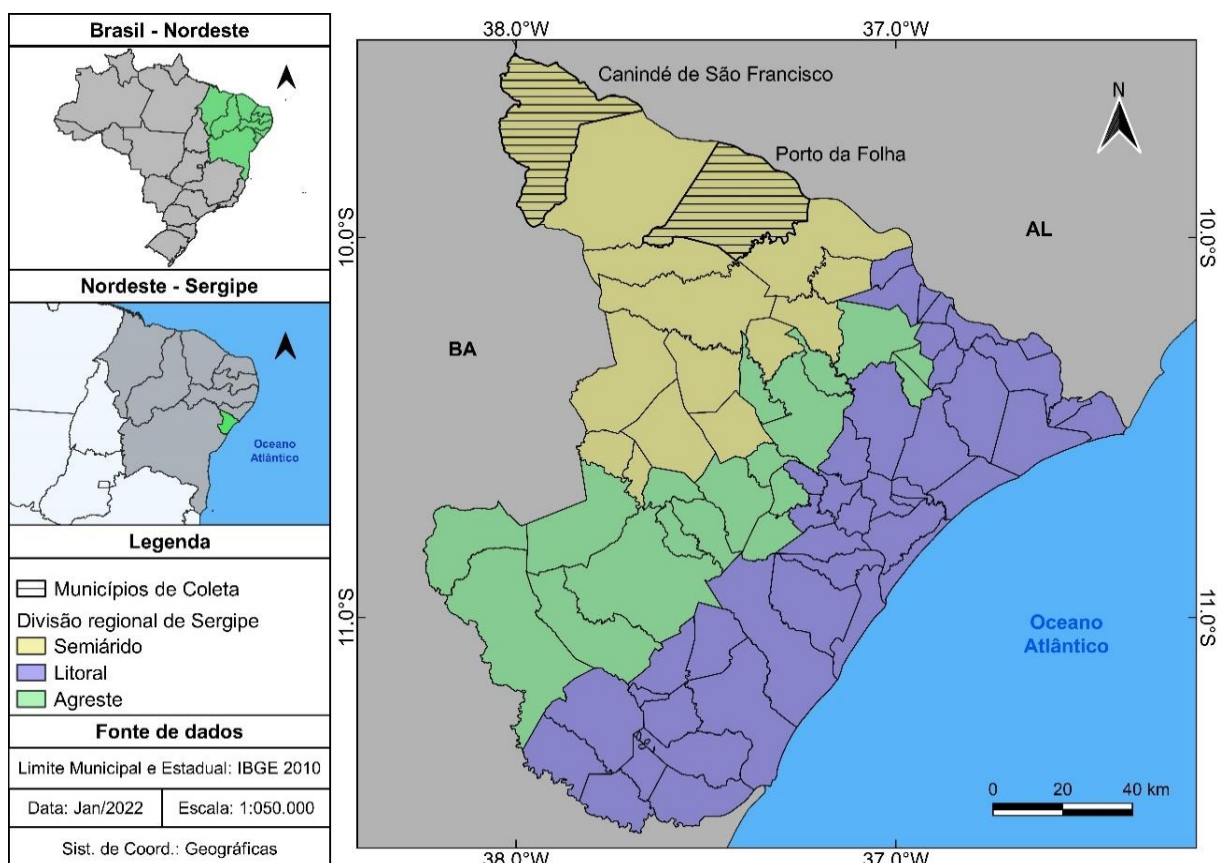


Figura 17. Divisões climáticas do estado de Sergipe e os municípios em que ocorreram as coletas de triatomíneos (hachurados) (Autora: Natália Almeida Frota Santos).

4.4 Elaboração do Primeiro Guia de Identificação de Triatomíneos do Estado de Sergipe (Vetores da doença de Chagas)

O material bibliográfico foi elaborado a partir da compilação de informações sobre a importância vetorial de cada espécie e a descrição dos aspectos biológicos e ecológicos dos triatomíneos coletados e/ou relatados no estado de Sergipe. Para a obtenção dessas

informações, foram consultados Scientific Eletronic Library Online (Scielo), Google Scholar, Science Direct, Periódicos Capes e a literatura bibliográfica publicada ao longo dos anos (de 1968 a 2020). As respectivas imagens de cada espécie foram adquiridas no Banco de Imagens da Coleção de Triatominae – FCFAR – Unesp Araraquara, São Paulo, Brasil (<https://www2.fcfar.unesp.br/#!/triatominae/subfamilia-triatominae/>). Os mapas de distribuição das espécies no estado de Sergipe foram construídos por meio do Software livre Qgis 3.16.8 com base nas informações disponibilizadas na literatura pesquisada.

4.5 Coleta e acondicionamento dos Triatomíneos para transporte e manutenção das colônias em laboratório

4.5.1 Autorizações para atividades com finalidade científica

O projeto foi cadastrado e aprovado pelo Sistema de Autorização e Informação da Biodiversidade (SISBIO-ICMBio – Nº: 75861-2) (Anexo I). Além disso, o projeto está cadastrado no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado (SisGen).

4.5.2 Periodicidade das coletas

Foram realizadas três campanhas para coleta dos triatomíneos ao longo dos anos de 2020 e 2021, nas estações seca e chuvosa (Quadro 2).

Quadro 2. Campanhas de coletas dos triatomíneos, municípios e período sazonal das coletas.

1º Campanha	2º Campanha	3º Campanha
Data: 13/01/2020 à 17/01/2020	Data: 15/06/2021 à 17/06/2021	Data: 18/10/2021 à 20/10/2021
Município: Canindé de São Francisco e Porto da Folha	Município: Porto da Folha	Município: Canindé de São Francisco e Porto da Folha
Período Sazonal: Seco	Período Sazonal: Chuvoso	Período Sazonal: Seco

O horário das coletas transcorreu entre as 8h e as 17h (em alguns povoados houve coletas noturnas), sempre com a disponibilidade e acompanhamento de um agente de endemias.

4.5.3 Seleção dos pontos de amostragem

Antes das coletas, os coordenadores das endemias e os agentes municipais dos respectivos municípios foram contactados a fim de solicitar, via controle interno das Secretarias de Vigilância Epidemiológica dos Municípios de Canindé de São Francisco e Porto da Folha, os principais povoados onde havia relatos da ocorrência dos triatomíneos e/ou ausência total de dados (análise dos dados secundários). A procura por triatomíneos foi realizada de forma amostral.

4.5.4 Amostragem dos triatomíneos

As coletas dos triatomíneos ocorreram nos ambientes peridomiciliares e silvestres. Abaixo, segue o esquema da metodologia utilizada para a amostragem dos insetos nos respectivos ambientes (Figura 18).



Figura 18: Traçado metodológico para coleta dos triatomíneos no ambiente peridomiciliar e silvestre. Ambiente onde as buscas por triatomíneos foram realizadas nos municípios de Canindé de São Francisco e Porto da Folha, estado de Sergipe/Brasil.

4.5.5 Acondicionamento dos triatomíneos para o transporte

Os triatomíneos coletados foram acondicionados em frascos coletores, com pequenos orifícios que permitissem a passagem de oxigênio para os insetos. No interior de cada pote, papéis dobrados em formato de “sanfona” e/ou folhas secas foram colocados para que aumentasse a superfície de contato, evitando um maior dano dos barbeiros diante do transporte

Os recipientes foram devidamente etiquetados com data da coleta, local da coleta (município de origem e povoado), ambiente (peridomiciliar e silvestre) e os ecótopos. Os pontos onde os triatomíneos foram coletados foram georreferenciados utilizando o receptor GPS (GARMIM – GPSMAP®60CXs), estabelecendo, assim, as coordenadas geográficas. Ao término da coleta, todas as informações contidas nas etiquetas e adquiridas ao longo do período foram repassadas para um diário de campo.

4.5.6 Acondicionamento das colônias em laboratório

Os triatomíneos foram acondicionados vivos nos frascos coletores e transportados para o Laboratório de Biologia Tropical (LBT) e para o Laboratório de Doenças Infecciosas e

Parasitárias (LDIP), ambos localizados no Instituto de Tecnologia e Pesquisa na Universidade Tiradentes (ITP/UNIT).

Ao chegar no LBT, os insetos passaram por uma triagem, em que foi realizada uma contagem do número total de insetos que foram coletados identificando os estádios de desenvolvimento (Ninfa 1 – Ninfa 2 – Ninfa 3 – Ninfa 4 – Ninfa 5 – Adulto (Macho e Fêmea) esses insetos encontravam-se (Figura 19). Com relação ao sexo dos insetos, apenas os triatomíneos adultos foram verificados.

Assim que a triagem foi concretizada, os triatomíneos foram acondicionados nos recipientes de vidro cobertos com tecido TNT com as mesmas informações das etiquetas de transporte, e foi criado um código para cada localidade (Colônia de Triatominae de Aracaju - CTA001 até CTA019). As informações das coletas e dos respectivos espécimes são mantidas em um caderno de controle das colônias. Cabe ressaltar que todos os espécimes coletados nos mesmos pontos foram mantidos juntos no mesmo recipiente.



Figura 19. Colônias de triatomíneos acondicionadas em recipientes de vidro no moluscário do Laboratório de Doenças Infecciosas e Parasitárias (LDIP), no Instituto de Tecnologia e Pesquisa na Universidade Tiradentes (ITP/UNIT).

Ao término do acondicionamento dos insetos, os triatomíneos foram alimentados quinzenalmente com camundongos Swiss de ambos os sexos. O tempo de alimentação das colônias dura em torno de 40 min a 1h. A temperatura média do laboratório onde as colônias de triatomíneos estão sendo mantidas é de 27°C.

4.6 Identificação e confirmação taxonômica dos Triatomíneos

A identificação das espécies/subespécies de triatomíneos coletadas foi feita mediante a chave dicotômica de Galvão e Dale, (2014). A confirmação taxonômica foi feita pelo Taxonomista Dr. Jader de Oliveira do Laboratório de Entomologia em Saúde Pública, da Faculdade de Saúde Pública da USP.

4.7 Detecção de infecção natural dos Triatomíneos para tripanossomatídeos utilizando microscopia óptica

Para a verificação da positividade dos triatomíneos, foi realizado o exame parasitológico de fezes/urina. A obtenção das fezes dos triatomíneos ocorreu por meio da técnica de compressão abdominal do inseto. Esta metodologia seguiu as seguintes etapas: **(i)** compressão abdominal do triatomíneo utilizando duas pinças forçando a deposição do material fecal sobre uma lâmina; **(ii)** foi adicionada sob as fezes uma gota de solução salina (NaCL a 0,9%); **(iii)** o material foi homogeneizado, e uma lamínula (20 x 20 mm) sobrepôs o conteúdo; **(iv)** em seguida, a lâmina foi encaminhada para a observação microscópica (microscopia de luz) com aumento de 40x (Figura 20).

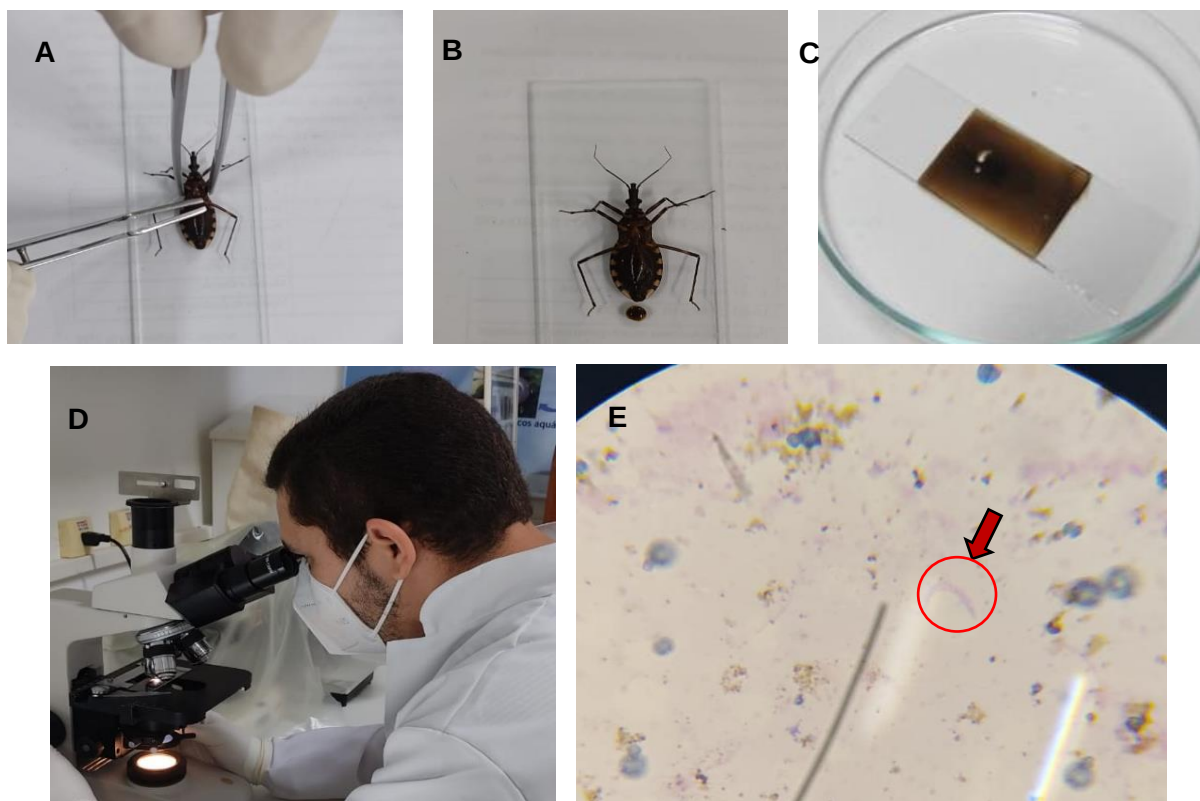


Figura 20. Análise da infecção para *T. cruzi* em conteúdo intestinal de triatomíneo. **(A)** Compressão abdominal do triatomíneo para obtenção das fezes; **(B)** fezes depositadas sobre a lâmina; **(C)** conteúdo fecal homogeneizado com solução salina para observação em microscopia; **(D)** observação em microscópio óptico; **(E)** em destaque no círculo vermelho o tripanossomatídeo.

As lâminas onde as formas infectantes foram detectadas foram submetidas ao processo de fixação e coloração pelo corante Giemsa a 10%. A coloração de Giemsa seguiu as seguintes etapas: **(1)** a lamínula que cobria o material fecal que estava depositado na lâmina foi retirada; **(2)** deixou o material fecal sob a lâmina para secar em temperatura ambiente; **(3)** em seguida foi adicionado o metanol (fixador) o qual permaneceu por 2 a 3 min; **(4)** logo após esta etapa, a lâmina foi lavada em água levemente corrente para retirar o excesso de metanol; **(5)** após a lavagem, o corante Giemsa foi aplicado por toda a lâmina

deixando por um período de 20 a 25 minutos; **(6)** por fim, a lâmina foi lavada para retirada do excesso de corante e deixou secar em estufa.

Cabe ressaltar que, durante o processo em que as fezes não foram obtidas após a compressão abdominal, uma parte do epitélio do intestino posterior foi retirada, preservando-se ao máximo o conteúdo intestinal para estudos posteriores. As ninfas, que eram muito pequenas, foram maceradas junto à solução salina e em seguida tiveram seu conteúdo analisado em microscopia óptica (com aumento de 40x).

4.8 Diagnóstico molecular de *T. cruzi*, pelo método PCR-FFLB (Reação em Cadeia da Polimerase por *Fluorescent Fragment Length Barcoding*)

Esta etapa da pesquisa foi desenvolvida em colaboração com o Laboratório de Parasitologia da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (FCFAR – Unesp – Araraquara) e com o Laboratório de Filogenia e Taxonomia Molecular de Tripanossomatídeos (ICBII-USP), onde as 151 amostras do trabalho foram testadas para os marcadores *18S1*, *18S3*, *28S1* e *28S2*.

4.8.1 Extração do DNA total

Os triatomíneos que foram coletados passaram pelo processo de compressão abdominal para obtenção das fezes, foram armazenados em tubos tipo Falcon a -20 °C em Álcool Etílico Absoluto (99,8%) até o processamento das amostras.

Os insetos foram secos com papel toalha e com o auxílio de pinças esterilizadas, o abdômen dos mesmos foram removidos para logo em seguida obtermos as vísceras através da raspagem (Figura 21). O material obtido dos insetos pelo processo de raspagem (fezes, tubo digestivo e/ou sangue), foi colocado em microtubos tipo Eppendorf de 2.0 ml e posteriormente acrescentado 300 µL da solução Digsol Buffer.

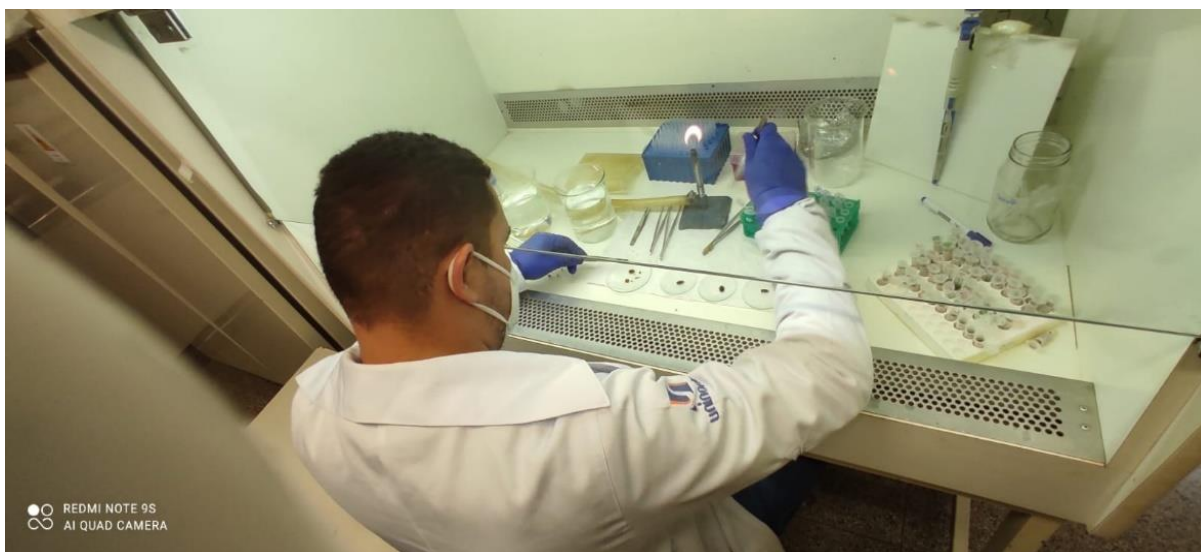


Figura 21. Etapa da extração abdominal dos triatomíneos para realização do processo de raspagem para obtenção das vísceras (fezes, tubo digestivo e/ou sangue).

Em seguida foi adicionado 10 µg/ml de Proteinase k e com o auxílio de um bastão de vidro foi realizada a maceração do material. Após esta etapa as amostras foram homogeneizadas por inversão e incubadas a 37 °C overnight no banho maria ou no bloco seco (12h a 14h).

Decorrente esse período, a segunda etapa foi iniciada. Foi adicionado 400 µL de acetato de amônia nos tubos e homogeneizado em vórtex durante 15 minutos, fazendo pausas durante este período. Ao término desta etapa de agitação, a amostra foi centrifugada por 15 minutos a 14.000 rpm, o sobrenadante foi precipitado em etanol absoluto e depois lavado em etanol 70%.

Após a secagem em temperatura ambiente, os pellets foram ressuspensos em 20 - 40 µL de água estéril e estocados a -20 °C até o momento da utilização.

4.8.2 Quantificação e armazenamento dos DNAs extraídos

As concentrações e a pureza dos DNAs extraídos foram avaliadas por espectrofotometria em equipamento NanoDrop™ ND-2000 (Thermo Fisher Scientific®) em comprimento de onda 260/280 nm e 260/230 nm (Figura 22). Após a quantificação, os DNAs foram armazenados novamente a -20 °C, até a realização da PCR-FFLB.



Figura 22. Equipamento NanoDrop – ND 2000, onde as concentrações e a pureza do DNA extraído foram quantificadas.

4.8.3 PCR-FFLB

Inicialmente os DNAs foram analisados através da técnica PCR-FFLB, a qual está baseada na amplificação de quatro regiões variáveis dos genes (18S e 28Sα rRNA) úteis para identificar ou discriminar as espécies de *Trypanosoma* com base no polimorfismo das regiões do locus rDNA (HAMILTON *et al.*, 2008).

As reações de PCR-FFLB foram realizadas de forma individual, e em cada uma delas apenas um primer foi marcado com um fluoróculo específico. Os primers foram produzidos para caracterizar espécies de *Trypanosoma* que estão presentes no continente americano (HAMILTON *et al.*, 2011). Abaixo segue o quadro 3 com os respectivos primers e suas sequências que foram utilizadas para identificação e determinação das espécies de tripanossomatídeos americanos. Em seguida será apresentado o protocolo das reações que ocorreram no termociclador.

Quadro 3. Primers 18S rDNA e 28S rDNA e suas respectivas sequências, que foram produzidos para identificação e determinação de linhagens genéticas de tripanossomatídeos americanos, utilizados para o FFLB.

Primer		Sequência dos Primers (5' – 3')
18S1	18S – 1f	ACCGWTTTCGGCTTTTGTG
	18S – 2r (blue*)	CGGTCTAAGAATTTACCTC
18S3	18S – 3f	GACCR TTGTAGTCCACACTG
	18S – 4r (green*)	CCCCCTGAGAGTGTAACCTC
28S1	28S – 1f (blue*)	GAAAGAGAGTGACATAGAAC
	28S – 2r	TGTTTTCAAGACGGGTGGGGGC
28S2	28S – 2f (black*)	CCCCACCCGTCTTGAAACA
	28S – 3r	GGGTCCAAACAGGCACACTC

*Cor do Fluoróculo

O protocolo da termociclagem consistiu em: temperatura inicial de desnaturação de 95 °C por 90 segundos, seguido de 30 ciclos: 95 °C por 30 segundos, 62 °C por 60 segundos, 72 °C por 45 segundos e ao final dos ciclos, uma extensão a 72 °C por 10 minutos.

Ao término os produtos das reações de PCR foram analisados pelo sequenciador automático Applied Biosystems™ 3500 Series (Thermo Fisher Scientific®). Os dados advindos do sequenciador, possibilitam avaliar os tamanhos dos fragmentos de cada uma das quatro regiões, que foram visualizadas pelo software GeneMappers v. 40 (Applied Biosystems™). Cada fragmento possui perfis específicos para cada uma das espécies de *Trypanosoma*, assim podemos identificar com bastante confiança os resultados. Esses padrões são comparados com espécies de referência ou respectivos genótipos para determinar com precisão a identidade das amostras analisadas.

4.8.4 Amplificação de DNA por PCR

As amostras que apresentaram a positividade para infecções mistas, tiveram amplificadas as regiões variáveis (V7-V8) dos genes ribossômicos, utilizando iniciadores 609F/706R, os quais foram desenhados para serem complementários à região 18S de qualquer membro da família Trypanosomatidae. Para a realização da reação da PCR, foi elaborado um mix de reações: 50 µL de reação contendo 100 ng de cada primer; 200 µM de dNTP; 3mM de MgCl₂; 50-200 ng de DNA e 2,5 U de Taq polimerase.

Todos os produtos da amplificação escolhidos para clonagem e sequenciamento, foram analisados em eletroforese em gel de agarose 2% corados com GelRed® e conservados a -20 °C até a obtenção das sequências de interesse.

4.9 Análise Estatística

Os dados foram tabulados no Microsoft Office Excel® 2016. Foram obtidas informações sobre as espécies e subespécies dos vetores, estágio de desenvolvimento, localidades, ambientes e ecótopos aonde foram coletados. A partir dessas variáveis foram calculadas as frequências absolutas e relativas.

O cálculo da prevalência de infecção natural (IN) dos triatomíneos pelo *T. cruzi* foi realizado seguindo a fórmula abaixo preconizada por Bedin, 2010 e pela WHO, 2020.

$$Infecção\ natural = \frac{n^{\circ}\ triatomíneos\ infectados\ pelo\ flagelado}{n^{\circ}\ de\ triatomíneos\ examinados} \times 100$$

Para comparar a positividade dos métodos de detecção (Microscopia Óptica x PCR - FFLB) de *T. cruzi* entre as subespécies *T. b. brasiliensis* e *T. b. macromelasoma*, foi realizado o Teste Exato de Fisher.

Foi realizado o teste do Qui-quadrado (X^2) a fim de verificar a possível relação estatística entre a positividade das subespécies coletadas e o ambiente (silvestre e peridomiciliar).

Além disso, foi realizado o Teste G com correção de Yates, a fim de averiguar a possível relação estatística entre o local de coleta e as subespécies coletadas.

Todos os valores com $p \leq 0,05$ foram considerados estatisticamente significativos.

Para as análises estatísticas foi utilizando o software BioEstat 5.0 (AYRES *et al.*, 2007).

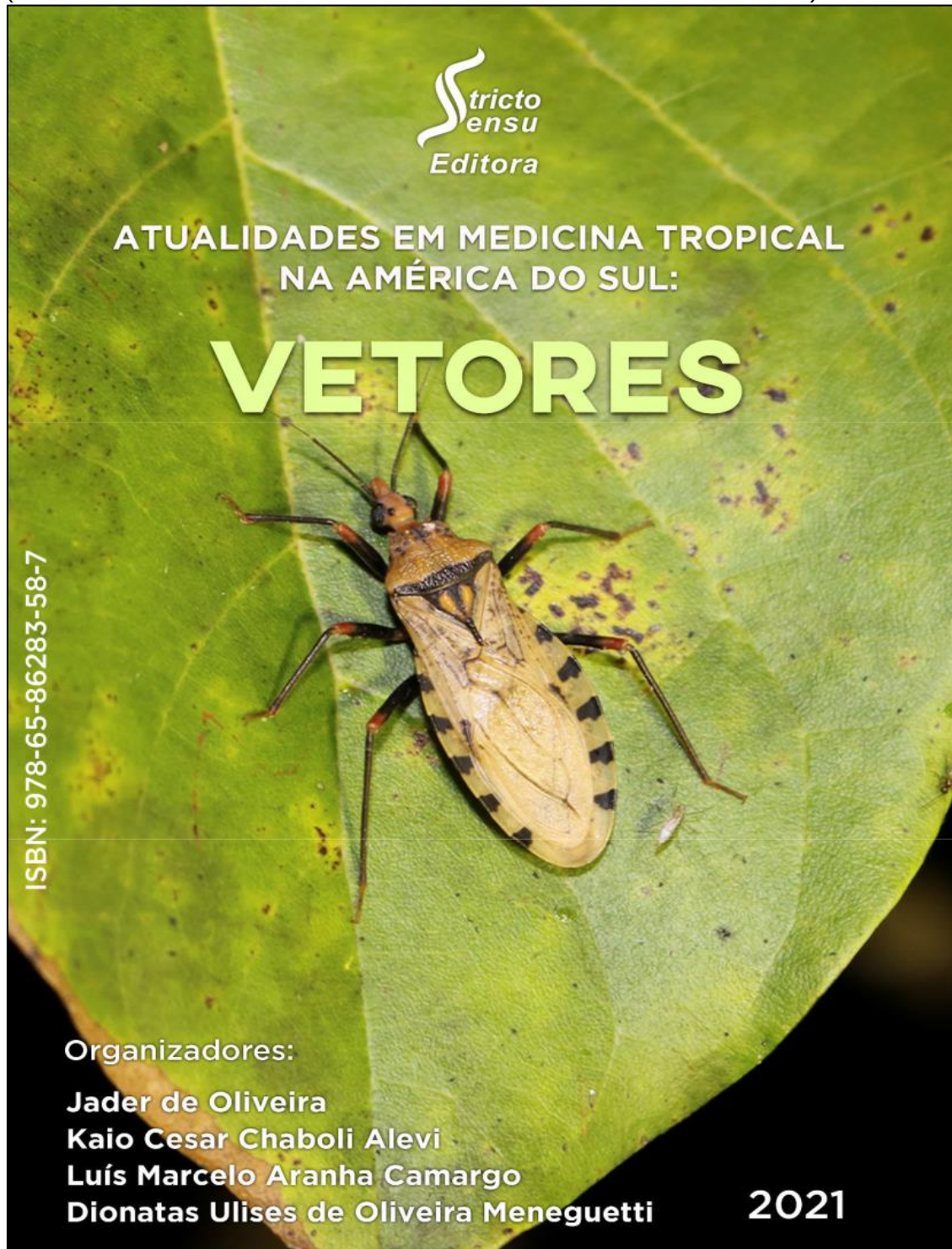
4.10 Aspectos Éticos

O projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Universidade Tiradentes, em 23/11/2020 sob o parecer de número 4.415.227 (Anexo II) para a coleta de informações em ambiente peridomiciliar.

5 RESULTADOS

5.1 Guia de Identificação de Triatomíneos do Estado de Sergipe (Vetores da doença de Chagas).

Publicado no Livro Atualidades em Medicina Tropical na América do Sul: Vetores (Editora: Stricto Sensu - ISBN: 978-65-86283-58-7/ DOI: 10.35170 - 2021)



Jader de Oliveira
Kaio Cesar Chaboli Alevi
Luís Marcelo Aranha Camargo
Dionatas Ulises de Oliveira Meneguetti
(Organizadores)

Atualidades em Medicina Tropical na América do Sul: Vetores

Rio Branco, Acre

Atualidades em Medicina Tropical na América do Sul: Vetores

1

Stricto Sensu Editora

CNPJ: 32.249.055/001-26

Prefixos Editorial: ISBN: 80261 – 86283 / DOI: 10.35170

Editora Geral: Profa. Dra. Naila Fernanda Sbsczk Pereira Meneguetti

Editor Científico: Prof. Dr. Dionatas Ulises de Oliveira Meneguetti

Bibliotecária: Tábata Nunes Tavares Bonin – CRB 11/935

Capa: Elaborada por Led Camargo dos Santos (ledcamargo.s@gmail.com)

Foto da Capa: Ingrid Torres de Macedo - Técnico III Assistente de Curadoria - Coleção de Mamíferos Preparadora (taxidermista) - Coleção de Aves Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA. A foto não pode ser utilizada por terceiros sem autorização prévia da autora.

Avaliação: Foi realizada avaliação por pares, por pareceristas *ad hoc*

Revisão: Realizada pelos autores e organizadores

Conselho Editorial

Prof^a. Dr^a. Ageane Mota da Silva (Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Acre)

Prof. Dr. Amilton José Freire de Queiroz (Universidade Federal do Acre)

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto (Universidade Federal de Goiás – UFG)

Prof. Dr. Edson da Silva (Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri)

Prof^a. Dr^a. Denise Jovê Cesar (Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Santa Catarina)

Prof. Dr. Francisco Carlos da Silva (Centro Universitário São Lucas)

Prof. Dr. Humberto Hissashi Takeda (Universidade Federal de Rondônia)

Prof. Msc. Herley da Luz Brasil (Juiz Federal – Acre)

Prof. Dr. Jader de Oliveira (Universidade de São Paulo (USP)

Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos (Universidade Federal do Piauí – UFPI)

Prof. Dr. Leandro José Ramos (Universidade Federal do Acre – UFAC)

Prof. Dr. Luís Eduardo Maggi (Universidade Federal do Acre – UFAC)

Prof. Msc. Marco Aurélio de Jesus (Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Rondônia)

Prof^a. Dr^a. Mariluce Paes de Souza (Universidade Federal de Rondônia)

Prof. Dr. Paulo Sérgio Bernarde (Universidade Federal do Acre)

Prof. Dr. Romeu Paulo Martins Silva (Universidade Federal de Goiás)

Prof. Dr. Renato Abreu Lima (Universidade Federal do Amazonas)

Prof. Dr. Renato André Zan (Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Rondônia)

Prof. Dr. Rodrigo de Jesus Silva (Universidade Federal Rural da Amazônia)

Ficha Catalográfica

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A886

Atualidades em medicina tropical na América do Sul : vetores
/ Jader de Oliveira ... [et al] (org.). – Rio Branco : Stricto
Sensu, 2021.
345 p. : il.

ISBN: 978-65-86283-58-7

DOI: 10.35170/ss.ed.9786586283587

1. Medicina. 2. Tropical. 3. Vetores. I. Oliveira, Jader de.
II. Alevi, Kaio Cesar Chaboli. III. Camargo, Luís Marcelo
Aranha. IV. Meneguetti, Dionatas Ulises de Oliveira. V. Título.

CDD 22. ed. 616.9918

Bibliotecária Responsável: Tábata Nunes Tavares Bonin / CRB 11-935

O conteúdo dos capítulos do presente livro, correções e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

É permitido o download deste livro e o compartilhamento do mesmo, desde que sejam atribuídos créditos aos autores e a editora, não sendo permitido à alteração em nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.sseeditora.com.br

Atualidades em Medicina Tropical na América do Sul: Vetores

3

APRESENTAÇÃO

A Medicina Tropical é o ramo da medicina que compreende as doenças infecciosas e parasitárias. Essas enfermidades apresentam maior incidência nas regiões tropicais, com ênfase para áreas com condições socioeconômicas e medico-sanitárias precárias, uma vez que pauperismo, ausência de saneamento básico, proliferação de agentes etiológicos, alta incidência de vetores e presença de reservatórios naturais são fatores que intensificam essas doenças tropicais.

No contexto da Medicina Tropical, a Entomologia Médica se fundamenta na importância de alguns insetos das ordens Diptera, Hemiptera, Anoplura e Siphonaptera para a Saúde Pública. Diversas espécies dessas ordens são vetores biológicos responsáveis pela transmissão de muitas doenças, a saber, dengue, chikungunya, zika, febre amarela, malária, filariose linfática, leishmaniose, doença de Chagas, doença do sono, oncocercose e peste bubônica.

Considerando que o controle dos insetos vetores é a principal alternativa para minimizar a incidência de doenças transmitidas por vetores em humanos e animais, uma melhor compreensão dos aspectos biológicos, comportamentais, entomoepidemiológicos, sistemáticos, taxonômicos e evolutivos desses invertebrados pode apoiar estratégias mais eficazes de manejo e controle para mitigar a morbimortalidade das doenças infecciosas e parasitárias.

Com o intuito de contribuir com o conhecimento técnico-científico das doenças transmitidas por vetores, a obra “Atualidades em Medicina Tropical na América do Sul: Vetores” apresenta 18 capítulos redigidos por especialistas que, em geral, abordam questões relacionadas à taxonomia, sistemática, genética, entomoepidemiologia e evolução dos triatomíneos (vetores da doença de Chagas); à biologia, entomoepidemiologia e taxonomia dos culicídeos (vetores de arboviroses); e, por fim, à entomoepidemiologia dos flebotomíneos (vetores das leishmanioses).

Desejo-vos uma profícua leitura.

Prof. Dr. Kaio Cesar Chaboli Alevi

GUIA DE IDENTIFICAÇÃO DE TRIATOMÍNEOS DO ESTADO DE SERGIPE (VETORES DA DOENÇA DE CHAGAS)

Felipe Mendes Fontes¹, Jader de Oliveira², David Campos Andrade¹, João Aristeu da Rosa³, Rubens Riscala Madi¹ e Claudia Moura de Melo⁴

1. Universidade Tiradentes (UNIT), Programa de Pós-Graduação em Saúde e Ambiente, Laboratório de Biologia Tropical (LBT/ITP), Aracaju, Sergipe, Brasil;
2. Universidade de São Paulo (USP), Faculdade de Saúde Pública, São Paulo, São Paulo, Brasil;
3. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP), Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Araraquara, São Paulo, Brasil;
4. Universidade Tiradentes (UNIT), Programa de Pós-Graduação em Saúde e Ambiente, Laboratório de Doenças Infecciosas e Parasitárias (LDIP/ITP), Aracaju, Sergipe, Brasil.

RESUMO

A doença de Chagas (DC) é uma doença negligenciada, apontada como um problema de saúde pública na América Latina. A região do Nordeste brasileiro é considerada preocupante em relação a doença de Chagas, devido contar com grande de triatomíneos, insetos vetores da DC, e às precárias condições de vida da população humana, principalmente nas zonas rurais. Dentre os diversos mecanismos de transmissão da enfermidade chagásica, a transmissão vetorial, é responsável por mais de 80% dos casos. O Guia de Identificação de Triatomíneos do Estado de Sergipe, elaborado com figuras, mapas de distribuições das espécies, escala de importância vetorial e descrição dos aspectos biológico e ecológicos, tem por intuito contribuir com a vigilância entomológica e epidemiológica da DC, assim como subsidiar informações para as ações de controle dos vetores no Estado de Sergipe.

Palavras-chave: Doença de Chagas, Taxonomia, Vigilância entomológica e Triatominae.

ABSTRACT

Chagas disease (CD) is a neglected disease, identified as a public health problem in Latin America. The Northeast region of Brazil is considered to be of concern in relation to Chagas disease, due to its large number of triatomines, insect vectors of CD, and the precarious living conditions of the human population, especially in rural areas. Among the various transmission mechanisms of Chagas disease, vector transmission is responsible for more than 80% of cases. The Sergipe State Triatomine Identification Guide, elaborated with figures, species distribution maps, scale of vector importance and description of biological and ecological aspects, aims to contribute to the entomological and epidemiological surveillance of CD, as well as subsidize information for vector control actions in the State of Sergipe.

Keywords: Chagas Disease, Taxonomy, Entomological Surveillance and Triatominae.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente a doença de Chagas (DC) considerada uma das endemias mais importantes dentro do contexto da saúde pública da América Latina. Apesar de ser classificada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como uma doença negligenciada, esta protozoose infecta cerca de seis a sete milhões de pessoas no mundo, sendo que em torno de 5,7 milhões estão distribuídas nos 21 países da América Latina (AÑES et al., 2020; HOTZEZ et al., 2020; WHO, 2021). No Brasil, aproximadamente três milhões de pessoas estão infectadas por *Trypanosoma cruzi* (Chagas, 1909) (Kinetoplastida: Trypanosomatidae), agente etiológico da DC (DIAS et al., 2016).

A DC, também conhecida como Tripanossomíase americana, apresenta diversos mecanismos de transmissão, sendo que uma das formas em destaque e com maior relevância é a via vetorial, por meio de insetos hematófagos da subfamília Triatominae infectados pelo *T. cruzi* (LIMA-CORDÓN et al., 2019; BERN et al., 2020).

Os triatomíneos, popularmente conhecidos em diversas regiões do Brasil como Barbeiros, Chupão, Chupança, Fincão, Bicudo, são insetos pertencentes a ordem Hemiptera, família Reduviidae, subfamília Triatominae (GALVÃO, 2014). Atualmente são descritas 157 espécies, incluindo três fósseis, 18 gêneros, cinco tribos, oito complexos e nove subcomplexos (ALEVI et al., 2020; GALVÃO, 2020; ZHAO et al., 2021; DALE et al., 2021). Embora existam, dentre os triatomíneos, espécies com diferentes graus quanto à importância de transmissão da DC, destacam-se os gêneros *Panstrongylus* Berg 1879; *Triatoma* Laporte 1832; e *Rhodnius* Stål 1859 (GALVÃO; PAULA, 2014; NOGUEIRA et al., 2020), de ambos os sexos, e em qualquer dos cinco estádios ninfaís logo após a eclosão (LAZZARI, 2014).

Diante da negligência da doença no âmbito da saúde pública, aliada ao déficit de conhecimento a respeito dos triatomíneos com relação aos aspectos biológicos, taxonômicos, da sua distribuição geográfica, dos seus reservatórios e de seus habitats, a confecção do Guia de Identificação de Triatomíneos do estado de Sergipe torna-se essencial para o controle desses vetores. O Guia auxiliará na identificação rápida e eficaz por meio das imagens originárias do Banco de Imagens da Coleção de Triatominae – FCFAR – Unesp Araraquara (<https://www2.fcfar.unesp.br/#!/triatominae/subfamilia-triatominae/>) e da chave dicotômica desses insetos, contribuindo dessa forma com a vigilância entomológica e o controle vetorial em áreas endêmicas de Sergipe.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. A DOENÇA DE CHAGAS

A DC foi descrita em 1909 pelo médico sanitarista brasileiro Carlos Justiniano Ribeiro das Chagas, que relatou pela primeira vez o agente etiológico, o protozoário *T. cruzi*, seus transmissores, reservatórios, aspectos epidemiológicos e etiopatogênicos, além de um conjunto de informações clínicas que caracterizam a doença (CHAGAS, 1909; LIDANI et al., 2019).

Dentro do contexto clínico a enfermidade apresenta duas fases distintas: uma fase aguda, na qual os sintomas podem ou não aparecer após a infecção, e uma fase crônica, que pode perdurar por anos, na qual os sintomas aparecem após um período assintomático (PÉREZ-MOLINA; MOLINA, 2018). Esta fase da doença geralmente é marcada por lesões irreversíveis no coração, esôfago, cólon e sistema nervoso, sendo fatal quando não há um suporte terapêutico adequado (MARTINEZ et al., 2019).

Com relação a etiologia, a doença é causada pelo protozoário hemoflagelado *T. cruzi*. Na corrente sanguínea dos mamíferos o protozoário se apresenta sob a forma de tripomastigota, que é extremamente móvel, e, nos tecidos, como amastigotas. No tubo digestivo dos insetos vetores, ocorre um ciclo com a transformação do parasito, em que a forma epimastigota dá origem à forma infectante, tripomastigota metacíclica, presente nas fezes dos insetos (RASSI JR et al., 2012).

A via de transmissão vetorial do parasita para o homem e outros mamíferos, ocorre através do contato da mucosa ou pele lesionada com as fezes contaminadas, resultantes do repasto sanguíneo dos insetos hematófagos infectados (LIMA-CORDÓN et al., 2019; BERN et al., 2020). Entretanto esse não é o único mecanismo de transmissão, pois são descritas outras vias: (a) transmissão congênita: a mãe portadora do *T. cruzi* transmite o parasita para o filho durante a gravidez ou aleitamento materno; (b) transfusão sanguínea; (c) transplante de órgãos; (d) acidentes laboratoriais e (e) contaminação oral: pela ingestão de alimentos contendo fezes de barbeiros infectados, ou triatomíneos macerados junto aos alimentos.

2.2. VETORES DA DOENÇA DE CHAGAS NO BRASIL

Os insetos da Família Reduviidae estão distribuídos em subfamílias que apresentam hábitos alimentares e fitófago, e em uma subfamília hematófaga obrigatória, a Triatominae

(SCHOFIELD; GALVÃO, 2009; CARANHA et al., 2011). Os triatomíneos, em sua maioria, encontram-se por toda região Neotropical, entretanto algumas espécies ocorrem nos Estados Unidos, centro-sul da África, China e sudeste da Ásia e norte da Austrália, onde representam, assim como no Brasil, um grave problema para os seres humanos (MEYMANDI et al., 2018; SHI et al., 2020).

Os triatomíneos vivem próximos às suas fontes alimentares e ocupam diversos ecótopos, sendo que cada gênero possui a sua especificidade na escolha de seus habitats (LENT; WYGODZINSKY, 1979; GALVÃO, 2014). Comumente vivem em cavidades de árvores, fendas e abaixo de rochas, troncos caídos, raízes expostas, cascas de árvores, nas diversas espécies de palmeiras, ninhos de aves e em tocas de mamíferos (LENT; WYGODZINSKY, 1979; GAUNT; MILES, 2000; LIMA et al., 2012; LAZZARI, 2014).

Todas as espécies de triatomíneos, são potenciais vetores do *T. cruzi*, contudo a capacidade vetorial das diferentes espécies de vetores varia em decorrência de alguns atributos, como a antropofilia, a endofilia (capacidade de domiciliação ou capacidade de formar colônias intradomiciliares), a produção e a eliminação de um maior número de formas infectantes do protozoário e um menor tempo entre o repasto sanguíneo e a defecação (ROSA et al., 2012; GONÇALVES et al., 2013; PÉREZ-MOLINA; MOLINA, 2018).

Os triatomíneos se caracterizam por apresentarem desenvolvimento hemimetábolo, cujo ciclo de vida passam por cinco estádios de desenvolvimento antes de atingir a fase adulta (Ovo – Ninfa de 1ºestádio - Ninfa de 2º estágio - Ninfa de 3º estágio - Ninfa de 4º estágio - Ninfa de 5ºestádio – Adulto), conforme ilustrado na figura 1 (GALVÃO, 2014). Os barbeiros são insetos fotofóbicos, possuem hábitos noturnos, sensibilidade térmica manifestada por termotropismo positivo e um tempo de vida que pode variar de seis meses a dois anos a depender da espécie (LAZZARI, 2014).

Ainda dentro do contexto biológico, uma característica marcante é o fato de que ambos os sexos e todas as fases imaturas dos triatomíneos são hematófagos, e utilizam diversos vertebrados (raramente invertebrados) como fonte de alimentação. Os repastos sanguíneos, realizados em mamíferos, são importantes para o aspecto epidemiológico da DC, uma vez que aumenta a possibilidade de infecção e transmissão do *T. cruzi* (LAZZARI et al., 2014).

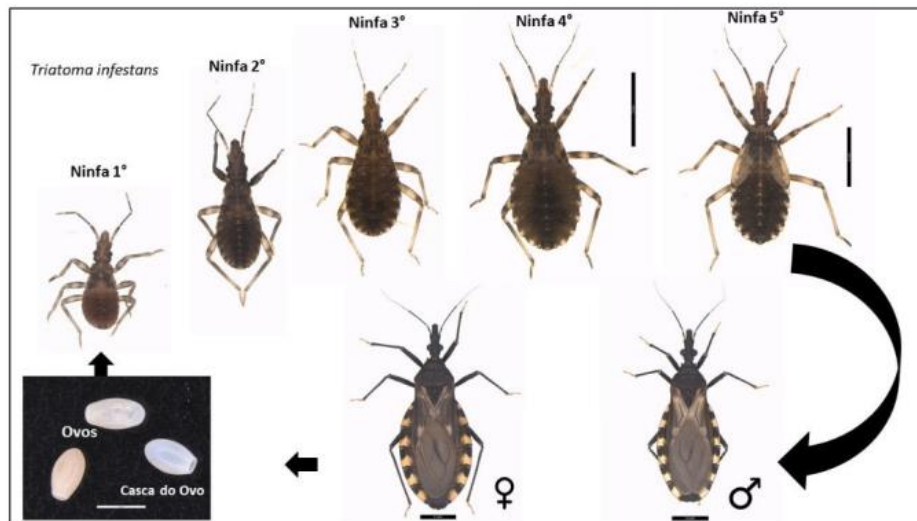


Figura 1. Ciclo de desenvolvimento de um Triatômíneo.

Legenda: Desenvolvimento (Ovo - N1-N2-N3-N4-N5 - Adulto) do *Triatoma infestans*, vetor da doença de Chagas.

No aspecto morfológico, os triatômíneos variam entre 0,5 a 4,5 cm, sendo que a maioria possui entre 2 a 3 cm de comprimento. Como os outros insetos, os triatômíneos possuem o corpo dividido em cabeça, tórax e abdômen (GALVÃO, 2014). A cabeça é alongada com uma probóscide (aparelho bucal) na parte inferior, os olhos são bem evidentes e as antenas implantadas nas laterais da cabeça.

A estrutura onde estão inseridas as antenas denomina-se tubérculo antenífero e a sua localização auxilia na identificação dos três gêneros epidemiologicamente mais importantes para o serviço de saúde, *Rhodnius*; *Panstrongylus*; e *Triatoma*, como mostrado na figura 2 (GALVÃO, 2014).

O número de segmentos que apresenta e a forma da probóscide permite distinguir os barbeiros de outros hemípteros. Triatômíneos (hematófagos obrigatórios), apresentam a probóscide retilínea com três segmentos; os predadores apresentam probóscide com três segmentos, porém curva; e os fitófagos apresentam a probóscide geralmente com quatro segmentos e retilínea, como retratado na figura 3 (GURGEL-GONÇALVES et al., 2012).

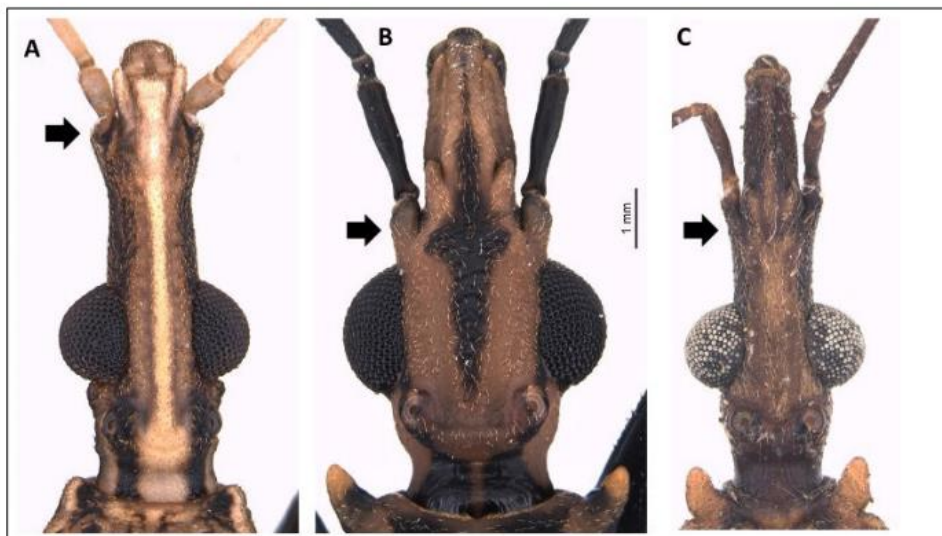


Figura 2. Pontos de inserção das antenas como caracteres taxonômicos na identificação dos gêneros de triatomíneos.

Legenda: Diferenciação dos principais gêneros de triatomíneos pelo ponto de inserção do tubérculo antenífero. (A) *Rhodnius* sp. (Descrição: tubérculo antenífero próximo a extremidade anterior da cabeça, que é longa e estreita); (B) *Panstrongylus* sp. (Descrição: tubérculo antenífero próximo aos olhos e a cabeça curta); (C) *Triatoma* sp. (Descrição: tubérculo antenífero no meio da região anteocular).

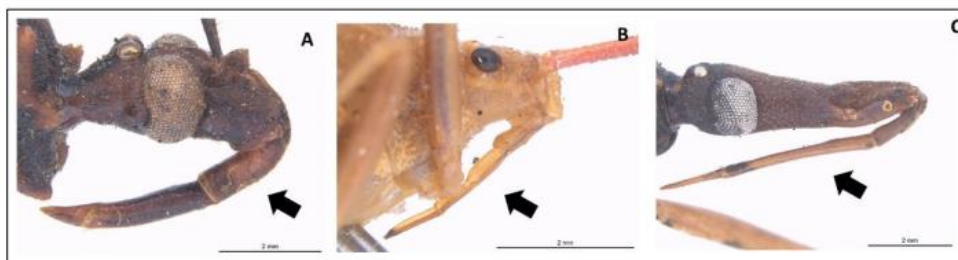


Figura 3. Diferenças morfológicas e posição do aparelho bucal em heteroptera.

Legenda: Diferenciação no aparelho bucal de hemípteros: (A) Predadores, (B) Fitófagos, (C) Hematófagos.

No tórax, estão inseridos os apêndices locomotores (três pares de pernas articuladas, e dois pares de asas, nos insetos adultos). As asas anteriores têm a parte basal coriácea e a região distal membranosa, denominadas hemiélitros, e as asas posteriores são membranosas. A região do pronoto é a parte mais visível no dorso do tórax, apresenta a forma de trapézio e manchas e tubérculos que são caracteres sistemáticos específicos. A

região do abdômen é caracterizada como a porção mais longa do corpo, achatado dorso-ventralmente e quando as asas estão repousadas, pode-se ver os conexivos. Sua coloração e a distribuição das manchas também são padrões fundamentais de identificação dos triatomíneos (GALVÃO, 2014).

A dispersão dos triatomíneos pode ocorrer de forma passiva, em que o inseto é transportado por outro animal ou em objetos levados pelo homem. Contudo, a principal forma de dispersão é a ativa, quando o triatomíneo se desloca de um lugar para outro com auxílio do voo ou da caminhada. Esse comportamento varia de uma espécie para outra, sendo que algumas têm na caminhada a principal forma de dispersão, como por exemplo, alguns membros do complexo *Triatoma brasiliensis* (ALMEIDA et al., 2012).

Diversos fatores podem influenciar a dispersão ativa, como o estado nutricional dos adultos, a densidade populacional, e ação e alteração antrópica sob o meio ambiente. Essa dispersão é importante para o aspecto epidemiológico, pois está relacionada à invasão de espécies silvestres ou sinantrópicas a habitações humanas (LAZZARI, 2014).

2.3. ESPÉCIES DE TRIATOMÍNEOS DESCRITAS NO ESTADO SERGIPE

2.3.1. Estado de Sergipe

O Estado de Sergipe, é o menor estado da federação, está localizado na região Nordeste do Brasil, ocupa uma área de 21.938,184 km², o que corresponde a 0,26% do território nacional. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o estado possui 75 municípios, está subdividido em três mesorregiões: Agreste, Leste e Sertão Sergipano, e em oito territórios: Alto Sertão Sergipano, Médio Sertão Sergipano, Agreste Central, Baixo São Francisco, Leste Sergipano, Centro Sul Sergipano, Sul Sergipano e Grande Aracaju. A população sergipana é de aproximadamente 2.318.822 habitantes (IBGE, 2020).

2.3.2. Espécies de Triatomíneos

A seguir serão apresentadas as espécies de triatomíneos registradas no Estado de Sergipe. Para cada uma das espécies, apresenta-se fotos adquiridas a partir do Banco de Imagens da Coleção de Triatominae – FCFAR – Unesp Araraquara, São Paulo, Brasil (<https://www2.fcfar.unesp.br/#!/triatominae/subfamilia-triatominae/>) e um mapa de

distribuição das espécies no estado de Sergipe, além de, informações a respeito das características morfológicas diagnósticas, aspectos biológicos, ecológicos das espécies. Além disso, foi elaborada uma escala de cores da importância vetorial das respectivas espécies (verde = baixa; amarela = média; vermelha = alta). As informações citadas ao longo do tópico Espécies de Triatomíneos Descritas no Estado de Sergipe foram obtidas nas seguintes referências literárias: Galvão e Palma (1968); Lent e Wygodzinsky (1979); Mello (1982); Silva e Lustosa (1993); Carcavallo et al. (1998); Costa et al. (1998); Noireau et al. (2000); Caranha et al. (2006); Cortez et al. (2007); Gurgel-Gonçalves e Cuba (2007); Abad-Franch et al. (2009); Gurgel-Gonçalves e Cuba (2011); Silveira e Dias (2011); Gurgel-Gonçalves et al. (2012); Lima et al. (2012); Silva et al. (2012); Galvão (2014); Valença-Barbosa et al. (2014); Abad-Franch et al. (2015); Galvão e Justi (2015); Euzebio, et al. (2016); Jurberg et al. (2017); Melo et al. (2018); Silva et al. (2018); Oliveira et al. (2020).

No total, foram referidas 12 espécies de triatomíneos, distribuídas dentro de quatro gêneros.

***Panstrongylus* Berg, 1879**

Características diagnósticas: em geral, possuem corpo glabro, ou pelos curtos e achatados; cabeça, incluindo os olhos, pouco mais longa do que larga, pouco alongada à frente dos olhos; ocelos situados em nítidas saliências do disco na região pós-ocular da cabeça; antenas inseridas junto aos olhos, afastadas do ápice da cabeça.

Tamanho (mm): 19 – 38

Desenvolvimento (dias): 134 – 688

***Panstrongylus geniculatus* (Latreille, 1811)**

Diagnose: espécie que apresenta grande variabilidade morfológica, as fêmeas medem de 22,5 a 29,5 mm, enquanto os machos medem entre 22 a 28 mm. Com relação a sua coloração os espécimes apresentam em geral cor marrom claro ou marrom alaranjado, com áreas escuras em várias partes do corpo. A cabeça é mais longa que larga na altura dos olhos e mais curta que o pronoto. O pronoto é marrom alaranjado, com lobo anterior apresentando uma marca central negra em forma de trevo de quatro folhas e 1 + 1 marcas laterais negras. O lobo posterior possui faixa preta ao longo da margem posterior, excluindo a região humeral. As coxas e trocânteres são amarelados ou alaranjados. Fêmures e tíbias marrom escuros

ou preto com anel apical laranja. Abdômen marrom alaranjado com manchas negras. Conexivo amarelado com mancha negra no terço anterior de cada segmento.

Nichos: Ecótopo Silvestre: tocas de tamanduás, pacas, tatus e Coendou; cavernas de morcegos; sob cascas de árvores; pilhas de madeiras; próximo a ninhos de aves e em várias espécies de palmeiras. **Ecótopo Doméstico e Peridoméstico:** ocasionalmente em residências

Distribuição em Sergipe: Nossa Senhora de Lourdes e Tobias Barreto.

Importância vetorial: 

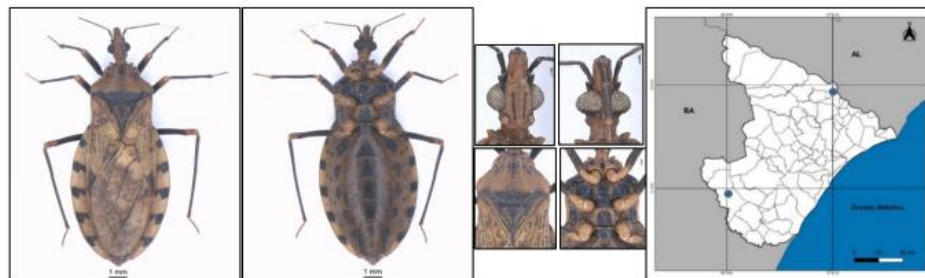


Figura 4. Vista dorsal e ventral; cabeça dorsal e ventral e tórax dorsal e ventral de *Panstrongylus geniculatus* (Latreille, 1811) (♀).

***Panstrongylus lutzi* (Neiva & Pinto, 1923)**

Diagnose: as fêmeas dessa espécie possuem tamanho corporal que varia entre 28 e 29 mm, enquanto os machos medem 24 a 28,5 mm. A coloração em geral é marrom amarelado, com marcas marrom escuro na cabeça, pronoto, pleura, escutelo, cório e conexivo. A superfície do corpo é aparentemente glabra. A cabeça é uniformemente marrom amarelado. O lobo anterior do pronoto apresenta tubérculos discais bem desenvolvidos. Cório marrom amarelado. Possui membrana quase tão negra quanto a porção escura do cório. As pernas são uniformemente marrom avermelhadas, um pouco mais escuras no ápice. Possui conexivo marrom amarelado, terço ou metade anterior de cada segmento conexival com mancha marrom escura ou negra adjacente a sutura intersegmental.

Nichos: Ecótopo Silvestre: espécie encontrada no bioma caatinga, tem preferência por tocas de tatus e rochedos habitados por mocós, abrigo de pequenos roedores, pilhas de lenhas. **Ecótopo Doméstico e Peridoméstico:** adultos são frequentemente encontrados no domicílio e no peridomicílio.

Distribuição em Sergipe: Aquidabã, Canindé de São Francisco, Cumbe, Feira Nova, Gararu, Macambira, Nossa Senhora da Glória, Nossa Senhora de Lourdes, Pedra Mole, Pinhão, Poço Redondo, Poço Verde, Porto da Folha, Própria, Ribeirópolis, São Francisco, Simão Dias, Tobias Barreto, Tomar do Geru.

Importância vetorial: 

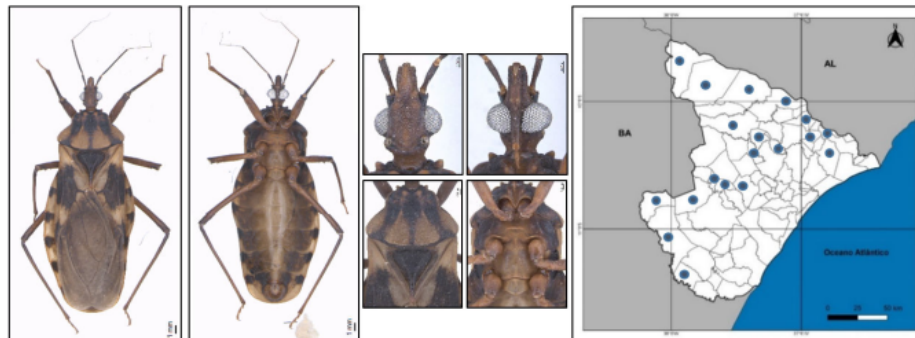


Figura 5. Vista dorsal e ventral; cabeça dorsal e ventral e tórax dorsal e ventral de *Panstrongylus lutzi* (Neiva & Pinto, 1923) (♂).

***Panstrongylus megistus* (Burmeister, 1835)**

Diagnose: as fêmeas medem cerca de 29 a 38 mm, enquanto os machos medem entre 26 a 34 mm. Possuem coloração negra com manchas vermelhas ou alaranjadas no pescoço, pronoto, escutelo, cório e conexivo. A cabeça é negra, cerca de uma vez e meio mais longa que larga na altura dos olhos e muito mais curta que o pronoto. Clípeo estreito. Genas não estendendo além do nível do ápice do clípeo. Jugas pontuda. Lobo anterior e posterior do pronoto escuro com 2 + 2 grandes manchas vermelhas na metade ou terço posterior. Apresentam escutelo avermelhado. Cório e membrana negros; cório com manchas. As pernas são negras. Conexivo negro com manchas vermelhas transversais localizadas no quarto posterior de cada segmento dorsal.

Nichos: **Ecótopo Silvestre:** tocas de mamíferos; matagais; ocos de árvores; palmeiras; base de folhas de bromélias; touceiras de agave; entre raízes de árvores e fissuras de rochas. **Ecótopo Doméstico e Peridoméstico:** adultos são frequentemente encontrados no domicílio e no peridomicílio.

Distribuição em Sergipe: Feira Nova, Graccho Cardoso, Itabaianinha, Pinhão, Salgado, Simão Dias.

Importância vetorial:

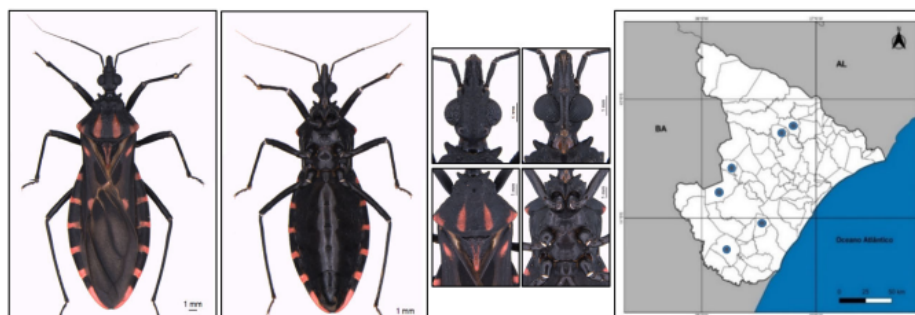


Figura 6. Vista dorsal e ventral; cabeça dorsal e ventral e tórax dorsal e ventral de *Panstrongylus megistus* (Burmeister, 1835) (♂).

Fonte: Oliveira J. *Panstrongylus megistus*. Coleção de Triatominae - Unesp Araraquara. Disponível em: <https://www2.fcfa.unesp.br/#/triatominae/subfamiliatriatominae/panstrongylus/panstrongylus-megistus/platensis/>. Acesso em: 22 abril 2021.

***Psammolestes* Bergroth, 1911**

Características diagnósticas: a região da cabeça das três espécies que integram esse gênero é levemente triangular, achatadas levemente, com a região pós-ocular extremamente curta; as antenas estão inseridas na proximidade do ápice da cabeça; os ocelos estão situados nitidamente em saliências do disco na região pós-ocular da cabeça; fêmures bastante dilatados e achatados lateralmente.

Tamanho (mm): 11,5 – 15

Desenvolvimento (dias): 165 – 365

***Psammolestes tertius* Lent & Jurberg, 1965**

Diagnose: as fêmeas medem aproximadamente 11,5 a 12,5 mm e os machos dessa espécie variam entre 12,5 e 13,5 mm. Em geral possuem coloração marrom amarelada, com a presença de manchas irregulares marrom-escuras ou negras. Possuem tegumento rugoso com cerdas curtas e douradas. A cabeça, incluindo os olhos ligeiramente mais longa, do que larga. Apresenta região anteocular com 2,5 vezes o comprimento pós-ocular. O clipeo ligeiramente alargado anteriormente. As genas são visíveis, fortemente divergentes, ultrapassando consideravelmente o clipeo. Ângulos anterolaterais do pronoto muito curto e

obtusos. Escutelo rugoso transversalmente. Pernas na mesma coloração do corpo, com manchas marrom escura irregulares.

Nichos: Ecótopo Silvestre: ninhos de aves dos gêneros *Phacellodomus*, *Pseudoseisura* e *Anumbius*, espécies popularmente conhecidas como joão-graveteiro, graveteiro, titiri, casaca-de-couro; ninhos de árvores em palmeiras buriti; cascas de árvores frutíferas como jaqueiras. **Ecótopo Doméstico e Peridoméstico:** os registros em ambiente domiciliar são raros.

Distribuição em Sergipe: Porto da Folha

Importância vetorial: 



Figura 7. Vista dorsal e ventral; cabeça dorsal e ventral e tórax dorsal e ventral de *Psammolestes tertius* Lent & Jurberg, 1965 (♂).

Fonte: Oliveira J. *Psammolestes tertius*. Coleção de Triatominae - Unesp Araraquara. Disponível em: <https://www2.fcfar.unesp.br/#!/triatominae/subfamiliatriatominae/psammolestes/psammolestes-tertius/>. Acesso em: 22 abril 2021.

***Rhodnius* Stål, 1859**

Características diagnósticas: os representantes desse gênero possuem a cabeça cilíndrica, região pós-ocular longa, pares de antenas inseridas próxima do ápice da cabeça, os ocelos estão situados em nítidas saliências no disco da região pós-ocular da cabeça; os fêmures são geralmente alongados e cilíndricos, mas nunca achatados lateralmente.

Tamanho (mm): 10,5 – 26

Desenvolvimento (dias): 95 – 340

***Rhodnius neglectus* Lent, 1954**

Diagnose: as fêmeas e os machos medem, respectivamente, 18,5 a 20,5 mm e 17,5 a 19 mm. Apresentam no geral coloração marrom claro com marcas marrom escuras na região da cabeça, do pronoto, do escutelo, do cório e nos conexivos. Possuem áreas amareladas ventralmente no abdome, na região do conexivo, coxas e trocânteres. A região da cabeça é granulosa, claramente mais longa que larga ao nível dos olhos e mais longa que o pronoto. Pronoto com lobo anterior quase completamente liso, posterior rugoso-granuloso. Apresentam ângulos anterolaterais proeminentes. As pernas são geralmente marrom escuras, coxas e trocânteres e anel basal da tíbia amarelados. O conexivo dorsal com metade ou 2/3 anteriores marrom, o resto é amarelado.

Nichos: **Ecótopo Silvestre:** palmeiras dos gêneros: *Attalea* (babaçus); *Acrocomia* (macaúbas); *Mauritia* (buritis); *Copernicia* (carnaúbas); ocorrência em ninhos de aves popularmente conhecidas como graveteiros (*Phacellodomus*). **Ecótopo Doméstico e Peridoméstico:** ocasionalmente em domicílio; galinheiros; gaiolas de pombos e em outras ambientes peridomésticos.

Distribuição em Sergipe: Ribeirópolis

Importância vetorial: 

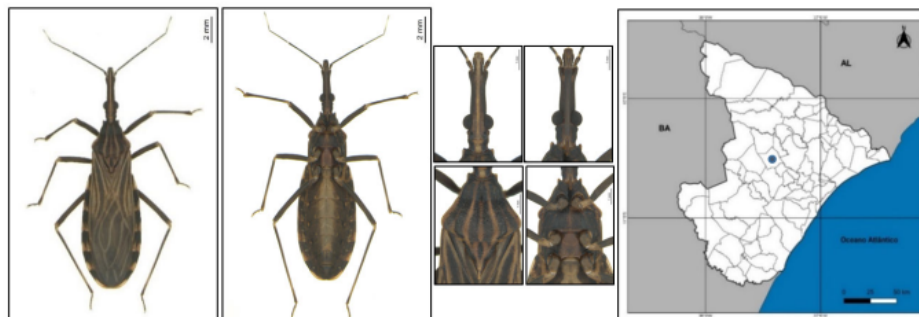


Figura 8. Vista dorsal e ventral; cabeça dorsal e ventral e tórax dorsal e ventral de *Rhodnius neglectus* Lent, 1954 (♂).

Fonte: Falcone R., Nascimento JD. *Rhodnius neglectus*. Coleção de Triatominae - Unesp Araraquara. Disponível em: [https://www2.fcfar.unesp.br/#!/triatominae/subfamilia-triatominae/rhodnius/rhodnius neglectus/](https://www2.fcfar.unesp.br/#!/triatominae/subfamilia-triatominae/rhodnius/rhodnius%20neglectus/). Acesso em: 22 abril 2021.

***Triatoma* Laporte, 1832**

Características diagnósticas: a cabeça é geralmente cilíndrica, são mais longas do que a largura na região dos olhos, as antenas estão inseridas afastadas do ápice da cabeça e dos olhos; os ocelos estão situados em nítidas saliências do disco na região pós-ocular da cabeça; rostro com primeiro segmento nitidamente mais curto que o segundo; o processo apical do escutelo não possui forma de espinho longo e oblíquo.

Tamanho (mm): 15 – 38

Desenvolvimento (dias): 228 – 636

***Triatoma brasiliensis* Neiva, 1911**

Diagnose: Os machos dessa espécie possuem tamanhos que variam entre 22 a 25 mm e as fêmeas 23 a 25,5 mm. Em relação as cores apresentam coloração castanho escuro a negra com manchas amareladas na região do pescoço, do pronoto, das pernas, do hemiélitro e do conexivo. A cabeça castanho escura e visivelmente mais longa que o pronoto, que apresenta faixas longitudinais amarelas, alargando-se para fora das carenas medianas, desde a margem posterior do lobo posterior até o lobo anterior, os se estreitam. Região antecular quatro vezes mais longa que a pós-ocular. Rostro grosso, tão escuro quanto a cabeça. Os trocânteres são predominantemente amarelos, fêmures com anel mediano largo.

Nichos: Ecótopo Silvestre: predominantemente entre e sob rochas, associadas a presença de roedores principalmente os mocós (*Kerodon rupestres*); cactos da espécie *Pilosocereus gounellei* (xiquexique), associados a espécies de roedores do gênero *Galea* sp.

Ecótopo Doméstico e Peridoméstico: frequentemente encontrado em ambiente domiciliar; no peridomicílio, as colônias são encontradas em galinheiros, currais, muros de pedras, amontoados de tijolos, telhas e madeiras

Distribuição em Sergipe: Canindé de São Francisco, Cumbe, Gararu, Nossa Senhora da Gloria, Poço Verde, Porto da Folha, Pinhão, Ribeirópolis, São Francisco, Tobias Barreto e Tomar do Geru.

Importância vetorial:





Figura 9. Vista dorsal e ventral; cabeça dorsal e ventral e tórax dorsal e ventral de *Triatoma brasiliensis* Neiva, 1911(♂).

Fonte: Paiva VF. *Triatoma brasiliensis*. Coleção de Triatominae - Unesp Araraquara. Disponível em: <https://www2.fcfar.unesp.br/#!/triatominae/subfamilia-triatominae/triatoma/triatoma-brasiliensis-brasiliensis/>. Acesso em: 22 abril 2021.

***Triatoma infestans* (Klug, 1834)**

Diagnose: morfometricamente as fêmeas medem de 26 a 29 mm e os machos entre 21 a 26 mm. Possuem coloração negra ou castanho escura, com manchas amareladas nas pernas, no cório e conexivo. A cabeça é negra e longa quanto o pronoto, o qual também é negro. Região anteocular três vezes mais longa que a pós-ocular. As Genas são arredondas distalmente, ultrapassando ligeiramente o nível do ápice do clipeo. O escutelo é negro, fortemente rugoso. As pernas são totalmente negras ou com os trocânteres e base dos fêmures amarelados. Tíbias anteriores e medianas com fossetas esponjosas presentes apenas nos machos. Conexivo preto, cada segmento apresenta uma grande macha amarela afastada da sutura anterior, mas estreitamente próxima à fronteira do segmento posterior.

Nichos: **Ecótopo Silvestre:** populações silvestres têm sido encontradas em bromélias terrestres, bromélias epífitas, ocos de árvores e ninhos de aves na Bolívia. **Ecótopo Doméstico e Peridoméstico:** frequentemente encontrada no ambiente doméstico. Contudo foi erradicada a transmissão pelo vetor no estado após a implementação do Programa de Controle de Chagas Humana (PCDCh).

Distribuição em Sergipe: Sem registro municipal. Apenas relatado em Sergipe por. Carcavallo et al. (1998)

Importância vetorial:



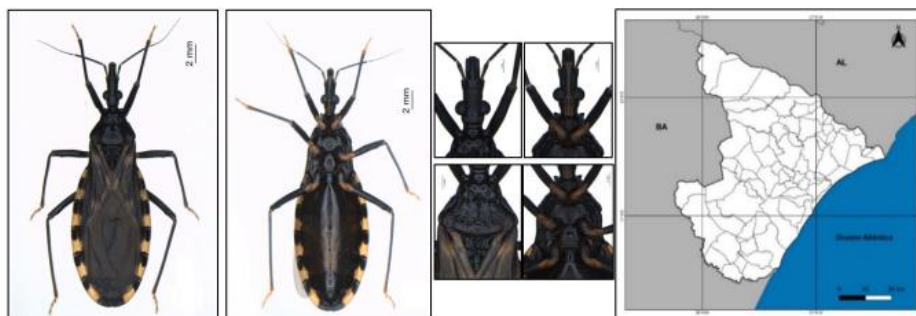


Figura 10. Vista dorsal e ventral; cabeça dorsal e ventral e tórax dorsal e ventral de *Triatoma infestans* (Klug, 1834) (♂).

Fonte: Paiva VF., Belintani T. *Triatoma infestans*. Coleção de Triatominae - Unesp Araraquara. Disponível em: <https://www2.fcfar.unesp.br/#/!triatominae/subfamilia-triatominae/triatoma/triatoma-infestans/>. Acesso em: 22 abril 2021.

***Triatoma melanocephala* Neiva & Pinto, 1923**

Diagnose: as fêmeas de *T. melanocephala* medem cerca de 28 mm, e sendo que os machos medem 25,5 a 26,5 mm. Os espécimes apresentam coloração castanho escuro a negra com manchas amareladas na região do pescoço, do pronoto, hemiélitros e conexivo. A cabeça é negra, delicadamente rugosa e delicadamente granulosa, menos que duas vezes mais longa que larga ao nível dos olhos e aproximadamente tão longa quanto o pronoto, que é castanho escuro com 1 + 1 machas amareladas ovais na parte anterior do lobo posterior. A região anteocular de duas e meia a três vezes mais longa que a pós-ocular. Rostro tão negro quanto a cabeça. Os segmentos conexivais com as manchas negras de formato irregular as quais estão localizadas sobre as suturas intersegmentares. As pernas são negras.

Nichos: **Ecótopo Silvestre:** encontradas em Bromélias terrestres e em refúgios de marsupiais (*Didelphis* sp.) infectados por *T. cruzi*. **Ecótopo Doméstico e Peridoméstico:** ocasionalmente em domicílio.

Distribuição em Sergipe: Aquidabã, Canindé de São Francisco, Salgado, Simão Dias, Tobias Barreto.

Importância vetorial:



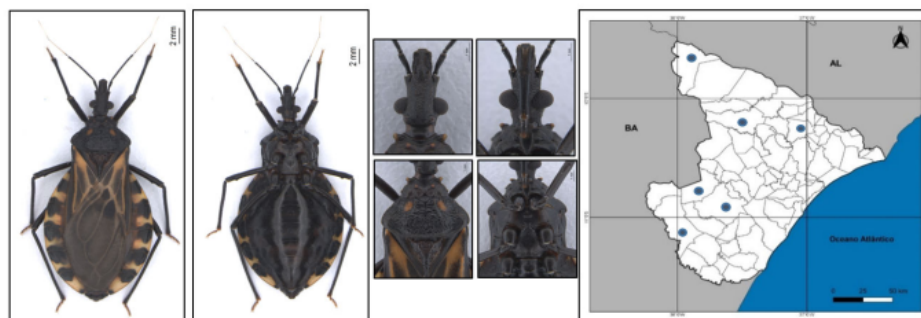


Figura 11. Vista dorsal e ventral; cabeça dorsal e ventral e tórax dorsal e ventral de *Triatoma melanocephala* Neiva & Pinto, 1923 (♀).

Fonte: Pinotti H., Ambrozini LM. *Triatoma melanocephala*. Coleção de Triatominae - Unesp Araraquara. Disponível em: <https://www2.fcfar.unesp.br/#!/triatominae/subfamilia-triatominae/triatoma/triatoma-melanocephala/>. Acesso em: 22 abril 2021.

***Triatoma petrochiae* Pinto e Barreto 1925**

Diagnose: os machos dessa espécie medem entre 17 e 21,5 mm e as fêmeas entre 18 a 23 mm. Apresentam coloração castanho escuro com manchas amareladas no pronoto, no escutelo, hemélitro e conexivo. O tegumento é aparentemente glabro, com raras cerdas curtas e esparsas. A cabeça é negra, delicadamente rugosa e granulosa, cerca de duas vezes mais longa que larga ao nível dos olhos e muito mais longa que o pronoto. O primeiro segmento antenal é muito curto. Pescoço negro com um par de manchas claras laterais. Pronoto possui coloração castanho escuro, amarelado no colar, nas calosidades discais e em alguns casos apresentam essa coloração nas margens laterais do lobo anterior. Escutelo castanho escuro, processo apical curto com cerca de três terços do comprimento do corpo principal do escutelo. Veias escuras. As pernas são negras, fossetas esponjosas estão ausentes em ambos os sexos. Conexivo castanho-escuro com grande mancha amarelada ocupando 2/3 de cada segmento.

Nichos: Ecótopo Silvestre: são encontradas em ambientes de pedregais e/ ou rochedos, preferencialmente tocas de mocós. **Ecótopo Doméstico e Peridoméstico:** ocasionalmente no peridomicílio e domicílio.

Distribuição em Sergipe: Sem registro municipal. Apenas relatado em Sergipe por Castro-Filho e Silveira (1979).

Importância vetorial:





Figura 12. Vista dorsal e ventral; cabeça dorsal e ventral e tórax dorsal e ventral de *Triatoma petrochiae* Pinto & Barreto 1925 (♀).

Fonte: Oliveira J., Ambrozini LM., Pinotti H. *Triatoma petrochiae*. Coleção de Triatominae - Unesp Araraquara. Disponível em: <https://www2.fcfar.unesp.br/#/!triatominae/subfamilia-triatominae/triatoma/triatoma-petrochiae/>. Acesso em: 22 abril 2021.

***Triatoma pseudomaculata* Corrêa & Espínola, 1964**

Diagnose: as fêmeas possuem entre 19 a 20 mm e o machos possuem tamanhos que variam entre 17 e 19 mm. Em geral a coloração é castanho escuro com manchas amarelas, alaranjadas ou avermelhadas no pescoço, tórax, cório e conexivo Tegumento quase glabro. Pilosidade curta e esparsa. A cabeça é uniformemente negra, tão longa quanto o pronoto, que é castanho escuro ou negro, com lobo posterior apresentando três pares de manchas amareladas ou alaranjadas. Região anteocular três vezes mais longa que a pós-ocular. Genas ultrapassam nitidamente o ápice do clipeo. Os olhos são grandes, em vista lateral ultrapassam o nível da superfície ventral, e quase atingido o nível da superfície dorsal da cabeça. Pleura negra, na maioria dos espécimes com manchas alaranjadas na região posterior (é ausente em algumas espécies). Escutelo negro, com processo tão longo quanto o corpo principal. As pernas uniformemente negras. Fêmures anteriores cerca de cinco vezes mais longo que largo; fêmures anteriores e medianos com um par pequenos de denticulos subapicais. Fosseta esponjosas presentes nas tíbias anteriores e médias dos machos, ausentes nas fêmeas. Conexivo amarelado, alaranjado ou avermelhado com faixa escura larga situada sobre a sutura interconexival. Processo do endosoma da genitália masculina com denticulos no ápice.

Nichos: **Ecótopo Silvestre:** ocos de árvores; ninhos de pássaros graveteiros; associado também ao cacto Mandacaru (*Cereus jamacaru*). **Ecótopo Doméstico e Peridoméstico:** são encontrados no domicílio e no peridomicílio em cercas com galhos secos e galinheiros.

Distribuição em Sergipe: Canindé de São Francisco, Cumbe, Frei Paulo, Gararu, Itabaianinha, Monte Alegre de Sergipe, Nossa Senhora da Glória, Pinhão, Poço Verde, Poço Redondo, Porto da Folha, Ribeirópolis, Simão Dias, Tobias Barreto, Tomar do Geru.

Importância vetorial: 

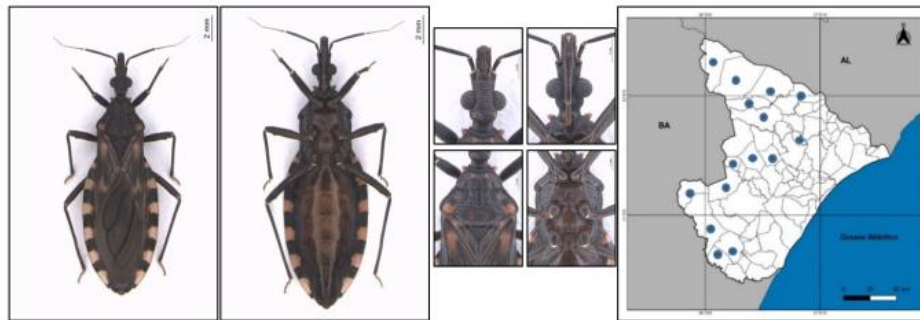


Figura 13. Vista dorsal e ventral; cabeça dorsal e ventral e tórax dorsal e ventral de *Triatoma pseudomaculata* Corrêa & Espínola, 1964 (♀).

Fonte: Pinotti H., Ambrozini LM. *Triatoma pseudomaculata*. Coleção de Triatominae - Unesp Araraquara. Disponível em: <https://www2.fcfar.unesp.br/#!/triatominae/subfamilia-triatominae/triatoma/triatoma-pseudomaculata/>. Acesso em: 22 abril 2021.

***Triatoma rubrofasciata* (De Geer, 1773)**

Diagnose: os machos medem entre 19,5 a 24 mm e as fêmeas 20 a 25 mm. No geral apresentam coloração castanho escuro ou negro com a presença de manchas amarelas, alaranjadas ou avermelhadas na região do pescoço, do pronoto, do cório e conexivo. Tegumento granuloso. Pilosidade curta e inaparente. A cabeça é fortemente granulosa dorsalmente, uniformemente negra, ligeiramente mais curta que o pronoto, que possui coloração castanho escuro ou negro com as laterais e ângulos ântero-laterais alaranjados ou avermelhados. Região anteocular 2,5 vezes mais longa que a pós-ocular. Primeiros artículos antenais ultrapassando nitidamente o ápice do clipeo. Pronoto castanho escuro ou negro com as laterais e ângulos ântero-laterais alaranjados ou avermelhados. Pernas uniformemente negras. Fosseta esponjosas presentes nas tíbias anteriores e médias dos machos, ausentes nas fêmeas. Conexivo negro com bordos e região da sutura interconexival alaranjada ou avermelhada.

Nichos: **Ecótopo Silvestre:** hábito silvestre desconhecido. **Ecótopo Doméstico e Peridoméstico:** encontrado apenas em casas humanas em associação com ratos (*Rattus rattus*). Está distribuída por regiões portuárias de diversos países.

Distribuição em Sergipe: Sem registro municipal. Apenas relatado em Sergipe por Carcavallo et al. (1998); Galvão (2014); Jurberg et al. (2017).

Importância vetorial: 



Figura 14. Vista dorsal e ventral; cabeça dorsal e ventral e tórax dorsal e ventral de *Triatoma rubrofasciata* (De Geer, 1773), 1964 (♀).

***Triatoma tibiamaculata* (Pinto, 1926)**

Diagnose: as fêmeas possuem tamanho corporal que varia entre 32 e 33,5 mm e os machos entre 29 e 30 mm. A coloração geral apresenta manchas alaranjadas ou avermelhadas na região da cabeça, pescoço, pronoto, escutelo, cório, pernas e conexivo. A cabeça é negra, tão longa ou ligeiramente menor que o pronoto, o qual é negro com nítidas faixas avermelhas. Olhos em vista lateral ultrapassando o nível da superfície ventral, mas não atingindo o nível da superfície dorsal da cabeça. O escutelo é negro com ápice avermelhado. Pernas são negras, com excessão das tíbias, que são nitidamente amareladas ou alaranjadas, com anelaração escura no ápice. Conexivo apresenta manchas transversais negras e alaranjadas ou ainda amareladas, a parte negra ocupa 2/3 anteriores de cada segmento.

Nichos: **Ecótopo Silvestre:** encontrada em refúgios de marsupiais e roedores; palmeiras e bromélias epífitas. **Ecótopo Doméstico e Peridoméstico:** rara ocorrência dessa espécie nesses ecótopos.

Distribuição em Sergipe: Canindé de São Francisco, Cedro de São João, Cumbe, Estância, Gararu, Lagarto, Nossa Senhora Aparecida, Pedrinhas, Riachão do Dantas, Ribeirópolis, Simão Dias, Tobias Barreto, Tomar do Geru.

Importância vetorial: 

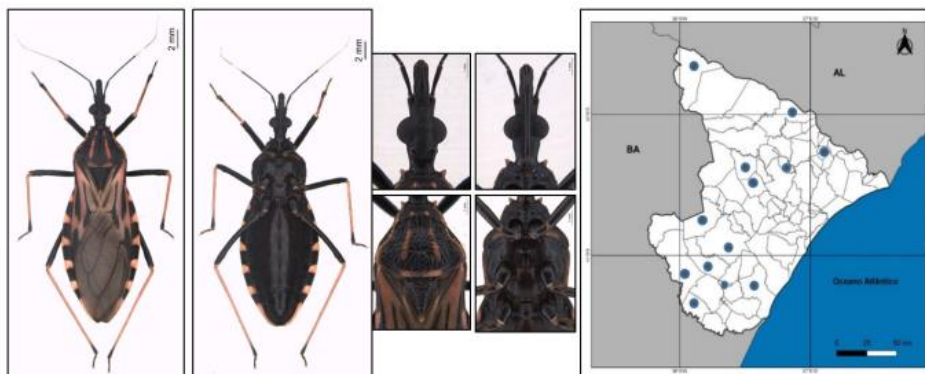


Figura 15. Vista dorsal e ventral; cabeça dorsal e ventral e tórax dorsal e ventral de *Triatoma tibiamaculata* (Pinto, 1926) (♂).

Fonte: Ambrozini LM., Pinotti H. *Triatoma tibiamaculata*. Coleção de Triatominae - Unesp Araraquara. Disponível em: <https://www2.fcfar.unesp.br/#!/triatominae/subfamilia-triatominae/triatoma/triatoma-tibiamaculata/>. Acesso em: 22 abril 2021.

2.4 CHAVE PARA IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES DE TRIATOMÍNEOS ENCONTRADAS NO ESTADO SERGIPE

Será apresentada neste tópico uma chave de identificação dicotômica para a identificação das espécies de Triatomíneos pertencentes a subfamília Triatominae que foram registradas no estado de Sergipe. A respectiva chave é de autoria de Galvão e Dale (2014).

Chave para Tribos e Gêneros do Estado de Sergipe

1. Ocelos não elevados, situados ao nível do tegumento, pouco visíveis entre os grânulos da cabeça, ou situados sobre ou próximo do sulco interocular.....[tribo **Bolboderini**]
- Ocelos situados em nítidas saliências do disco na região pós-ocular da cabeça.....2
2. Cabeça com nítida calosidade lateral pós-ocular provida de tubérculos setíferos; antenas implantadas em tubérculos inseridos perto do ápice da cabeça.....[tribo **Rhodniini**] 3
- Cabeça sem calosidade lateral pós-ocular provida de tubérculos setíferos; antenas implantadas em tubérculos afastados do ápice da cabeça.....4

3. Cabeça subtriangular, algo achatada, de comprimento nitidamente menor que o dobro da sua largura incluindo os olhos; região pós-ocular muito curta, seu comprimento com um quarto a um terço da largura; artigo apical do rostro profundamente emarginado distalmente; fêmures nitidamente dilatados e achatados lateralmente.....***Psammolestes***

- Cabeça subcilíndrica, não achatada dorso-ventralmente, de comprimento com o dobro ou mais do dobro da sua largura incluindo os olhos; região pós-ocular mais longa, pelo menos com a metade da largura; terceiro artigo do rostro pontudo no ápice; fêmures alongados na maioria das espécies, subcilíndricos, nunca achatados lateralmente.....***Rhodnius***

4. Indivíduos com menos de 30 mm, raramente com 33 mm ou mais; placas ventrais do conexivo distintas, embora em alguns casos muito estreitas; processo do pigóforo cônico e estreitando no ápice; gênero com o maior número de espécies e amplamente distribuído.....***Triatoma***

- Cabeça muito curta e larga; tubérculos anteníferos inseridos muito perto, junto, do bordo anterior dos olhos; cabeça e corpo glabros ou com pelos achatados curtos.....***Panstrongylus***

Caracterização da Espécie de *Psammolestes* do estado de Sergipe, com base na chave de Lent e Wygodzinsky (1979)

1. Cabeça de comprimento levemente maior que a largura ao nível dos olhos; região anteocular com duas a duas e meia vezes o comprimento da pós-ocular; cabeça em declive moderado atrás dos ocelos; ângulos ântero-laterais do pronoto muito curtos, rombos; genitália do macho com suporte do falosoma em forma de dois SS alargados e esclerosamento dorsal do falosoma arredondada apicalmente.....***Psammolestes tertius***

Chave para a Espécie do Gênero *Rhodnius* do estado de Sergipe

1. Inseto com 17,5 a 20,5 mm de comprimento; colorido geral castanho-escuro; trocânteres claros, contrastando fortemente com os fêmures escuros; conexivo dorsal e ventral com manchas escuras muito bem delimitadas em cada segmento; abdômen, na maioria dos

espécimes, com mancha longitudinal mediana amarelada que se prolonga ao metaesterno; antena com terceiro artigo com a parte basal escura e a apical clara; processo mediano do pigóforo estreito na base.....*Rhodnius neglectus*

Chave para as Espécies do Gênero *Panstrongylus* do estado de Sergipe

1. Abdome ventralmente de cor clara, com series longitudinais de manchas pretas; cabeça, de perfil, curta e forte; pronoto com nítidas manchas pretas e faixa escura margeando todo o bordo inferior do lobo posterior; pronoto com ângulos humerais arredondados; fêmures pretos com ápice avermelhado; todos os segmentos do conexivo com manchas pretas e claras intercaladas.....*Panstrongylus geniculatus*

2. Jugas curvadas, assemelhando-se a forma de um gancho; tubérculos do lobo anterior do pronoto não ou raramente avermelhados; segmentos do conexivo com uma mancha anterior escura; tegumento do corpo em vista dorsal praticamente sem pelos; hemélitros não esverdeados.....*Panstrongylus lutzi*

3. Jugas curvadas, assemelhando-se a forma de um gancho; tubérculos do lobo anterior do pronoto não ou raramente avermelhados; segmentos do conexivo com uma mancha anterior escura; tegumento do corpo em vista dorsal praticamente sem pelos; hemélitros não esverdeados e Inseto preto com machas avermelhadas, 2+2 localizadas no lobo posterior do pronoto; terceiro artigo antenal menor que o segundo.....*Panstrongylus megistus*

Chave para as Espécies do Gênero *Triatoma* do estado de Sergipe

1. Antenas com o primeiro artigo ultrapassando consideravelmente o ápice do clipeo, pronoto preto com os bordos laterais de cor avermelhada em toda a extensão; mancha clara do conexivo sobre as suturas inter-segmentares, em faixa estreita, adiante e atrás delas; abdômen nitidamente achatado mediana e longitudinalmente na face ventral.....*Triatoma rubrofasciata*

- Tíbias de colorido claro uniforme, exceto o ápice.....2

2. Fêmures predominantemente escuros, mancha escura do conexivo em faixa transversal larga imediatamente atrás das suturas inter-segmentares; pronoto escuro com os bordos laterais, o bordo posterior, os ângulos ântero-laterais e 1+1 faixas centrais sobre as carenas e os tubérculos discais, vermelho-alaranjados.....***Triatoma tibiamaculata***
 - Pronoto escuro com 1 + 1 mancha amareladas.....**3**

3. Trocênteres amarelos, fêmures com anelacão clara na região sub-mediana, pronoto castanho com 1 + 1 manchas amarelas sobre as carenas longitudinais, desde seu início no lobo anterior até o bordo posterior; rostro grosso, segundo e terceiro artículos com pelos longos muito abundantes; manchas claras do conexivo amarelas.....***Triatoma brasiliensis***
 - Pronoto totalmente negro ou com combinação de cores e manchas diferentes.....**4**

4. Base dos fêmures e trocênteres mais claros, amarelados; pronoto totalmente negro ou com combinação de cores e manchas diferentes; marcas escuras transversais do conexivo em forma de faixas largas; cabeça tão longa quanto o pronoto.....***Triatoma infestans***
 - Pronoto escuro com áreas claras; manchas claras do conexivo em forma de largas faixas transversais ocupando toda a largura do segmento.....**5**

5. Tegumento castanho escuro com 1+1 marcações amareladas nos húmeros, nas porções basal e sub-apical do cório, em 2/3 da área central de cada segmento do conexivo e em toda a extensão do processo apical do escutelo; membrana amarela com mancha escura sobre a nervura que separa as duas células discais; lobos anteriores do pronoto com tubérculos discais reduzidos a duas calosidades ovaladas transversais; húmeros pouco arredondados, quase angulares; comprimento da cabeça duas vezes a largura.....***Triatoma petrocchia***
 - Genas não ultrapassando o ápice do clipeo ou apenas atingindo o seu nível; comprimento total 25 mm ou mais.....**6**

6. Preto com 1 + 1 manchas amarelas na metade anterior do lobo posterior do pronoto entre as carenas e os bordos laterais, mais próximo daquelas; preto na metade restante do pronoto

e no escutelo; pleura e face inferior do tórax e abdome muito polidos.....*Triatoma melanocephala*

- Clípeo muito pouco alargado sub-basalmente; segundo e terceiros artículos do rostro com pelos curtos ou somente o terceiro com pelos longos.....7

7. Cabeça de colorido preto uniforme dorsalmente, sem mancha vermelha dorsal e menos alta atrás, na vista lateral; manchas claras pleurais ausente ou só presentes na propleura; olhos menores; rostro com primeiro artículo levemente mais curto que o terceiro, aquele com pelos mais curtos; segundo artículo do rostro mais delgado de perfil; ângulos ântero-laterais mais direcionados para as laterais; processo do endosoma da genitália masculina com denticulos no ápice.....*Triatoma pseudomaculata*

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A DC, é considerada para muitos, uma enfermidade controlada, principalmente após a eliminação da espécie domiciliada *T. infestans*. Contudo, por meio das informações presentes nesse guia, pode-se constatar a variedade de espécies presentes no estado de Sergipe, desde as que possuem hábitos silvestres, até aquelas que já foram coletadas em habitações humanas, as quais oferecem sérios riscos para transmissão para o *Trypanosoma cruzi* aos humanos.

Através desse guia foi possível, trazer informações a respeito de características diagnosticas as quais são importantes para a identificação das espécies recorrentes, além de informações sobre a distribuição das espécies, seus aspectos biológicos, ecológicos e da importância vetorial.

Por fim, o primeiro Guia de Identificação de Triatomíneos do Estado de Sergipe é fundamental para integrar as medidas já existentes de controle e prevenção da DC no estado, com vistas a capacitação e o esclarecimento de profissionais da saúde, estudantes, pesquisadores que atuam no controle e na vigilância dos vetores da DC.

4. REFERÊNCIAS

- ABAD-FRANCH, F.; LIMA, M. M.; SARQUIS, O.; GURGEL-GONÇALVES, R.; SÁNCHEZ-MARTÍN, M.; et al. On palms, bugs, and Chagas disease in the Americas. **Acta Tropica**, v. 151, p. 126-141, 2015.
- ABAD-FRANCH, F.; MONTEIRO, F. A.; JARAMILLO, N.; GURGEL-GONÇAVES, R.; DIAS, F. B. S.; DIOTAIUTI, L.; et al. Ecology, evolution, and the long-term surveillance of vector-borne Chagas disease: A multi-scale appraisal of the tribe Rhodniini (Triatominae). **Acta Tropica**, v. 112, p. 159-177, 2009.
- ALEVI, K. C. C.; OLIVEIRA, J.; GARCIA, A. C. C.; CRISTAL, D. C.; DELGADO, L. M. G.; BITTINELLI, I. F.; et al. *Triatoma rosai* sp. nov. (Hemiptera, Triatominae): A New Species of Argentinian Chagas Disease Vector Described Based on Integrative Taxonomy. **Insects**, v. 26, n. 11, p. 1-24, 2020.
- ALMEIDA, C. E.; OLIVEIRA, H. L.; CORREIA, N.; DORNAK, L. L.; GUMIEL, M.; NEIVA, V. L.; et al. Dispersion capacity of *Triatoma sherlocki*, *Triatoma juazeirensis* and laboratory-bred hybrids. **Acta Tropica**, v. 122, p. 71-79, 2012.
- AÑES, N.; CRISANTE, G.; ROJAS, A.; SEGNINI, S.; ESPINOZA-ÁLVAREZ, O.; TEIXEIRA, M.G. Update on Chagas disease in Venezuela during the period 2003–2018. A review. **Acta Tropica**, v. 203, p. 1-12, 2020.
- BERN, C.; MESSENGER, L. A.; WHITMAN, J. D.; MAGUIRE, J. H. Chagas Disease in the United States: A Public Health Approach. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 33, n. 1, p. 1-42, 2020.
- CARANHA, L.; et al. Estudo das fontes alimentares de *Panstrongylus lutzi* (Neiva & Pinto, 1923) (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) no Estado do Ceará. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 39, p. 347-351, 2006.
- CARANHA, L.; GURGEL-GONÇALVES, R.; RAMALHO, R. D.; GALVÃO, C. New records and geographic distribution map of *Triatoma petrocchiae* Pinto and Barreto, 1925 (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae). **Check List**, v. 7, n. 4, p. 508-509, 2011.
- CARCAVALLO, R. U.; RODRÍGUEZ, M. E. F.; SALVATELLA, R.; CASAS, S. I. C.; SHERLOCK, I. S.; GALVÃO, C.; et al. **Habitat and Related Fauna**. In: CARCAVALLO, R. U.; GIRÓN, I. G.; JURBERG, J.; LENT, H. Atlas of Chagas disease vectors in Americas. 1ª ed, Fiocruz, 1998.
- CHAGAS, C. Nova tripanozomíase humana: estudos sobre a morfologia e o ciclo evolutivo do *Schizotrypanum cruzi* n. gen., n. sp., agente etiológico de nova entidade morbida do homem. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 1, n. 2, p. 159-218, 1909.
- CORTEZ, M. R.; EMPERAIRE, L.; PICCINALI, R. V.; GÜRTLE, R. E.; TORRICO, F.; JANSEN, A. M.; et al. Sylvatic *Triatoma infestans* (Reduviidae, Triatominae) in the Andean Valleys of Bolivia. **Acta Tropica**, v. 102, p. 47-54, 2007.
- COSTA, J.; ALMEIDA, J. R.; BRITTO, C.; DUARTE, R.; MARCHON-SILVA, V.; PACHECO, R. S.. Ecotopes, natural infection and trophic resources of *Triatoma brasiliensis* (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 93, p. 7-13, 1998.

DALE, C.; JUSTI, S. A.; GALVÃO, C. *Belminus santosmalletae* (Hemiptera: Heteroptera: Reduviidae): New Species from Panama, with na Updated Key for *Belminus* Stål, 1859 Species. **Insects**, v. 12, n. 686, 2021.

DIAS, J. C. P.; RAMOS JR, A. N.; GONTIJO, E. D.; LUQUETTI, A.; SHIKANAI-YASUDA, M. A.; et al. Brazilian Consensus on Chagas Disease, 2015. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 25, p. 7-86, 2016.

EUZEBIO, D. M.; OLIVEIRA, G. G.; COSTA, F. O.; CORREIA, D.; COSTA, B. G.; SILVA, A. M. New Case of Chagas disease in a rural área of Northeast Brazilian. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 49, n. 2, p. 245-247.

GALVAO, A. B.; PALMA, J. D. Uma nova espécie do gênero *Panstrongylus* Berg, 1879 (Reduviidae, Triatominae). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 28, p. 403-405, 1968.

GALVÃO, C. **Taxonomia dos vetores da doença de Chagas: da forma à molécula, quase três séculos de história**. In: OLIVEIRA, J.; ALEVI, K.C.C.; CAMARGO, L.M.A.; MENEGUETTI, D.U.O. Atualidades em Medicina Tropical no Brasil: Vetores. 1 ed, Stricto Sensu Editora, 2020.

GALVÃO, C. **Vetores da doença de Chagas no Brasil. Série Zoológica: Guias e Manuais de identificação**. 1ª ed, Sociedade Brasileira de Zoologia, 2014.

GALVÃO, C.; DALE, C. **Chaves de identificação para adultos**. In: Galvão C. Vetores da doença de Chagas no Brasil. Série Zoológica: Guias e Manuais de identificação. 1ª ed, Sociedade Brasileira de Zoologia, 2014.

GALVÃO, C.; JUSTI, S. A. An overview on the ecology of Triatominae (Hemiptera: Reduviidae). **Acta Tropica**, v. 151, p. 116-125, 2015.

GALVÃO, C.; PAULA, A. S. **Sistemática e evolução dos vetores**. In: Galvão C. Vetores da doença de Chagas no Brasil. Série Zoológica: Guias e Manuais de identificação. 1ª ed, Sociedade Brasileira de Zoologia, 2014.

GAUNT, M. F.; MILES, M. A. The ecotopes and evolution of triatomine bugs (Triatominae) and their associated trypanosomes. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 95, p. 557-565, 2000.

GONÇALVES, T. C. M.; TEVES-NEVES, S. C.; SANTOS-MALLET, J. R.; CARBAJAL-DE-LA-FLUENTE, A. L.; LOPES, C. M. *Triatoma jatai* sp. nov. in the State of Tocantins, Brazil (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 108, p. 429-437, 2013.

GURGEL-GONÇALVES, R., CUBA, C. A. C. Estrutura de populações de *Rhodnius neglectus* Lent e *Psammolestes tertius* Lent & Jurberg (Hemiptera, Reduviidae) em ninhos de pássaros (Furnariidae) presentes na palmeira *Mauritia flexuosa* no Distrito Federal, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 24, p. 157-163, 2007.

GURGEL-GONÇALVES, R., CUBA, C. A. C., Infestation of thornbird nests (Passeriformes: Furnariidae) by *Psammolestes tertius* (Hemiptera: Reduviidae) across Brazilian Cerrado and Caatinga ecoregions. **Zoologia**, v. 28, p. 411-414, 2011.

GURGEL-GONÇALVES, R.; GALVÃO, C.; MENDONÇA, J.; COSTA NETO, E. M. **Guia de Triatomíneos da Bahia**. 1ª ed, UEFS Editora, 2012.

GURGEL-GONCALVES, R.; RIBEIRO JR.; G.; COSTA NETO, E. M. Infestation of palm trees by triatomines (Hemiptera: Reduviidae) in the state of Bahia, Brazil. **EntomoBrasilis**, v. 5, p. 227-231, 2012.

HOTZEZ, P. J.; DAMANIA, A.; BOTTAZI, M. E. Central Latin American: Two Decades of challenges in neglected tropical disease control. **Plos Neglected Tropical Diseases**, v. 14, n. 3, p. e0007962, 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2020. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/se.html>> acesso em 14/07/2021.

JURBERG, J.; RODRIGUES, J. M. S.; DALE, C.; LAMAS Jr, V. D.; PEIXOTO, S. R.; SILVA, J. V. T *et al.* **Atlas Iconográfico dos Triatomíneos do Brasil (Vetores da Doença de Chagas)**. 1ª ed, Instituto Oswaldo Cruz; 2017.

LAZZARI, C. R. **Biologia e Comportamento**. In: Galvão, C. Vetores da doença de Chagas no Brasil. Série Zoológica: Guias e Manuais de identificação. 1ed, Sociedade Brasileira de Zoologia, 2014.

LENT, H.; WYGODZINSKY, P. Revision of the Triatominae (Hemiptera, Reduviidae), and their significance as vectors of Chagas disease. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, v. 163, p. 127-520, 1979.

LIDANI, K. C. F.; ANDRADE, F. A.; BAVIA, L.; DAMASCENO, F. S.; BELTRAME, M. H.; MESSIAS-REASON, I. J.; SANDRI, T. L. Chagas Disease: From Discovery to a Worldwide Health Problem. **Frontiers in Public Health**, v. 7, p. 1-13, 2019.

LIMA, A. F. R.; JERALDO, V. L. S.; SILVEIRA, M. S.; MADI, R. R. SANTANA, T. B. K.; MELO, C. M. Triatomines in dwellings and outbuildings in na endemic área of Chagas disease in northeastern Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 45, n. 6, p. 701-706, 2012.

LIMA-CORDÓN, R. A.; MONROY, M. C.; STEVENS, L.; RODAS, A.; RODAS, G. A.; DORN, P. L.; JUSTI, S. A. Description of *Triatoma huehuetenanguensis* sp. n., a potential Chagas disease vector (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae). **ZooKeys**, v. 820, p. 51-70, 2019.

MARTÍNEZ, F.; PERNA, E.; PERRONE, S. V.; LIPRANDI, A. S. Chagas Disease and Heart Failure: An Expanding Issue Worldwide. **European Cardiology Review**, v. 14, n. 2, p. 82-88, 2019.

MELLO, D. A. Roedores, marsupiais e triatomíneos silvestres capturados no município de Mambai-Goias. **Revista de Saúde Pública**, v. 16, p. 282-291, 1982.

MELO, C. M.; CRUZ, A. C. F. G.; LIMA, A. F. V. A.; SILVA, L. R.; MADI, R. R.; JERALDO, V. L. S.; MERCADO, R. Triatomine Fauna and Recente Epidemiological Dynamics of Chagas Disease in na Endemic Area of Northeast Brazil. **Canadian Journal of Infectious Diseases and Medical Microbiology**, v. 2018, p. 1-13, 2018.

MEYMANDI, S.; HERNANDEZ, S.; PARK, S.; SANCHEZ, D. R.; FORSYTH, C. Treatment of Chagas Disease in the United States. **Current Treatment Options in Infectious Diseases**, v. 10, n. 3, p. 373 - 388, 2018.

NOGUEIRA, K. K. P. L.; CRUZ, R. P.; LOBATO, H. N. M.; LUZ, D. A. Characterization of Chagas disease cases notified in the state of Pará from 2014 to 2017. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 1, p. 4635-4648, 2020.

NOIREAU, F.; FLORES, R.; GUTIÉRREZ, T.; ABAD-FRANCH, F.; FLORES, E.; VARGAS, F. Natural ecotopes of *Triatoma infestans* dark morph and other sylvatic triatomines in the Bolivian Chaco. **Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 94, p. 23-27, 2000.

OLIVEIRA, J.; ROSA, J. A.; FONTES, F. M.; ANDRADE, D. C.; MADI, R. R.; MELO, C. M. *Psammolestes tertius* Lent & Jurberg, 1965 (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae): first report in Sergipe State, Brazil, **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 54, p. 1-4, 2020.

PÉRES-MOLINA, J. A.; MOLINA, I. Chagas Disease. **The Lancet**, v. 391, n. 10115, p. 82-94, 2018.

RASSI JR. A.; RASSI, A.; REZENDE, J. M. American Trypanosomiasis (Chagas Disease). **Infectious Disease Clinics of North America**, v. 26, p. 275-291, 2012.

ROSA, J. A.; ROCHA, C. S.; GARDIM, S.; PINTO, M. C.; MENDONÇA, V. J.; FERREIRA-FILHO, J. C. R.; et al. Description of *Rhodnius montenegrensis* n. sp. (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) from the State of Rondônia, Brazil. **Zootaxa**, v. 3478, p. 62-76, 2012.

SCHOFIELD, C. J.; GALVÃO, C. Classification, evolution, and species groups within the Triatominae. **Acta Tropica**, v. 110, n. 2-3, p. 88-100, 2009.

SHI, Y.; WEI, Y.; FENG, X.; LIU, J.; JIANG, Z.; OU, F.; et al. Distribution, genetic characteristics and public health implication of *Triatoma rubrofasciata*, the vector of Chagas disease in Guangxi, China. **Parasites & Vectors**, v. 13, n. 33, p. 1-11, 2020.

SILVA, A. N. B.; DIOUTAITUI, L.; CÂMARA, A. C. J.; OLIVEIRA, P. I. C.; GALVÃO, C.; CHIARI, E.; SOUZA, R. C. M. First report of *Psammolestes tertius* Lent & Jurberg, 1965 (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) in Rio Grande do Norte state, Brazil. **Check List**, v. 14, n. 6, p. 1110-1113, 2018.

SILVA, I. G.; LUSTOSA, E. D. Biologia de *Psammolestes tertius* Lent & Jurberg, 1965 (Hemiptera, Reduviidae). **Revista de Patologia Tropical**, v. 22, p. 29-42, 1993.

SILVA, M. B. A.; BARRETO, A. V. M. S.; SILVA, H. A.; GALVÃO, C.; ROCHA, D.; JURBERG J.; et al. Synanthropic triatomines (Hemiptera, Reduviidae) in the State of Pernambuco, Brazil: geographical distribution and natural *Trypanosoma* infection rates between 2006 and 2007. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 45, p. 60-65, 2012.

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

VALENÇA-BARBOSA, C.; LIMA, M. M.; SARQUIS, O.; BEZERRA, C. M.; ABAD-FRANCH, F. A common Caatinga cactus, *Pilosocereus gounellei*, is an important ecotope of wild *Triatoma brasiliensis* populations in the Jaguaribe valley of northeastern Brazil. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 90, p. 1059-1062, 2014.

WHO. **World Health Organization**. Disponível em: <https://www.who.int/chagas/epidemiology/epidemiology_history/en/#.W9sMB0NI1rc.mendel-ey> acesso em: 19/04/2021.

ZHAO, Y.; GALVÃO, C.; CAI, W. *Rhodnius micki* a new species of Triatominae (Hemiptera, Reduviidae) from Bolivia. **Zookeys**, v. 1012, p. 71-93, 2021..

5.2 Identificação das *Discrete Typings Units* (DTUs) de *Trypanosoma cruzi* (Trypanosomatidae, Kinetoplastida) isoladas de Triatominae (Hemiptera: Reduviidae) de áreas endêmicas para doença de Chagas no estado de Sergipe, Nordeste, Brasil

Artigo em construção (formatado segundo as normas do Programa de Pós-Graduação em Saúde e Ambiente da Universidade Tiradentes).

RESUMO:

A investigação de triatomíneos, da infecção natural e a identificação das Unidades Discretas de Tipagem de *Trypanosoma cruzi* foram avaliadas visando compreender a distribuição dos vetores e a dinâmica de transmissão desse protozoário em áreas rurais de povoados dos municípios de Canindé de São Francisco e Porto da Folha, no Estado de Sergipe. As buscas ativas dos triatomíneos foram realizadas no ambiente peridomiciliar e silvestre de 10 povoados que integram os dois municípios. Os triatomíneos foram identificados taxonomicamente e tiveram suas fezes extraídas pelo método da compressão abdominal. A detecção do parasito foi feita por microscopia óptica. Para a realização da genotipagem do *Trypanosoma cruzi* via PCR-FFLB, foram isoladas 151 amostras das subespécies *Triatoma brasiliensis macromelasoma* e *Triatoma brasiliensis brasiliensis*, provenientes de ambos os municípios. Dos 505 espécimes coletados, 58,81% eram *Triatoma brasiliensis macromelasoma*, 19,21% *Psammolestes tertius*, 17,82% *Triatoma brasiliensis brasiliensis* e 4,16% *Triatoma pseudomaculata*. *Psammolestes tertius* e *Triatoma brasiliensis macromelasoma*, foram registrados pela primeira vez no estado de Sergipe. O município de Porto da Folha apresentou foi o Município em que houve o maior percentual de triatomíneos coletados (62,97%). Com 93,86% o ambiente silvestre apresentou o maior percentual de triatomíneos, seguido do peridomiciliar, com 6,14%. A subespécie com maior frequência no ambiente silvestre foi *Triatoma brasiliensis macromelasoma* (62,66% dos espécimes coletados). Por outro lado, *Triatoma brasiliensis brasiliensis* foi a responsável por 67,74% dos espécimes coletados no ambiente peridomiciliar. No que condiz ao ecótopo afloramento rochosos, presente no ambiente silvestre, 35,02% dos espécimes coletados foram *Triatoma brasiliensis macromelasoma*. Já no ecótopo galinheiro, presente no ambiente peridomiciliar, a espécie mais frequente foi *Triatoma pseudomaculata* (67,74%). Com relação aos índices de infecção dos triatomíneos para *Trypanosoma cruzi* a detecção via biologia molecular (PCR-FFLB) revelou maior percentual de infecção do que a microscopia óptica, a saber, 31,47% e 4,85%, respectivamente. Foram identificadas três Unidades Discretas de Tipagem: TcI (87,51%) foram identificadas em *Triatoma brasiliensis brasiliensis* e *Triatoma brasiliensis macromelasoma*, TcI+TcIII (10,41%) em *Triatoma brasiliensis macromelasoma* e TcI+TR A (2,08%) em *Triatoma brasiliensis macromelasoma*. Este trabalho aponta que *T. b. macromelasoma* é a subespécie coletada com maior frequência na região estudada e a que apresenta os maiores índices de infecção natural, evidenciando a sua importância epidemiológica para a transmissão vetorial da doença de Chagas no Sergipe e, consequentemente, na região Nordeste do Brasil, devido, principalmente, a sua ampla distribuição geográfica, aos elevados índices de infecção natural e a diversidade de DTUs encontradas. Esses fatores, reforçam a necessidade de controle e vigilância entomológica por parte dos órgãos responsáveis, auxiliando na redução do contato destes triatomíneos com os seres humanos e os animais domésticos e de criação que vivem no entorno dessas localidades e, consequentemente, na mitigação de novos casos de doença de Chagas no estado de Sergipe.

PALAVRAS-CHAVE: Doença de Chagas; *Triatoma brasiliensis brasiliensis*; *Triatoma brasiliensis macromelasoma*; *Triatoma pseudomaculata*; *Psammolestes tertius*; Caatinga; vigilância entomológica.

ABSTRACT

The investigation of triatomines, natural infection and the identification of Discrete Typing Units of *Trypanosoma cruzi* were evaluated in order to understand the distribution of vectors and the dynamics of transmission of this protozoan in rural areas of towns in the municipalities of Canindé de São Francisco and Porto da Folha, in the State of Sergipe. Active searches for triatomines were carried out in the peridomestic and wild environment of 10 villages that make up the two municipalities. The triatomines were identified taxonomically and had their extracts by the abdominal method. Parasite detection was performed by optical microscopy. For the conclusion of the genotyping of *Trypanosoma cruzi* via PCR-FFLB, 151 exception of the subspecies *Triatoma brasiliensis macromelasoma* and *Triatoma brasiliensis brasiliensis*, coming from both municipalities, were studied. Of the 505 specimens collected, 58.81% were *Triatoma brasiliensis macromelasoma*, 19.21% *Psammolestes tertius*, 17.82% *Triatoma brasiliensis brasiliensis* and 4.16% *Triatoma pseudomaculata*. *Psammolestes tertius* and *Triatoma brasiliensis macromelasoma*, were recorded for the first time in the state of Sergipe. The municipality of Porto da Folha was the municipality with the highest percentage of captured triatomines (62.97%). With 93.86%, the wild environment had the highest percentage of triatomines, followed by the peridomestic environment, with 6.14%. The most frequent subspecies in the wild was *Triatoma brasiliensis macromelasoma* (62.66% of the collected specimens). On the other hand, *Triatoma brasiliensis brasiliensis* was responsible for 67.74% of the specimens collected in the peridomestic environment. As regards the rocky outcrop ecotope, it does not present a wild environment, 35.02% of the collected species were *Triatoma brasiliensis macromelasoma*. In the chicken coop ecotope, however, it does not present a peridomestic environment, the most frequent species was *Triatoma pseudomaculata* (67.74%). With regard to triatomine infection rates for *T. cruzi*, detection via molecular biology (PCR-FFLB) revealed a higher percentage of infection than optical microscopy, namely, 31.47% and 4.85%, respectively. Three Discrete Typing Units were identified: TcI (87, 51%) were identified in *Triatoma brasiliensis brasiliensis* and *Triatoma brasiliensis macromelasoma*, TcI+TcIII (10.41%) in *Triatoma brasiliensis macromelasoma* and TcI+TR A (2.08%) in *Triatoma brasiliensis macromelasoma*. This work points out that *Triatoma brasiliensis macromelasoma* is the subspecies most frequently collected in the region studied and the one with the highest rates of natural infection, evidencing its epidemiological importance for the vectorial transmission of Chagas disease in Sergipe and, consequently, in the Northeast region of Brazil, mainly due to, its wide geographic distribution, high rates of natural infection and diversity of localized DTUs. These factors reinforce the need for entomological control and surveillance by the responsible bodies, helping to reduce the contact of these triatomines with humans and domestic and farm animals that live around these locations and, consequently, in the mitigation of new cases. Chagas disease in the state of Sergipe.

KEY WORDS: Chagas disease; *Triatoma brasiliensis brasiliensis*; *Triatoma brasiliensis macromelasoma*; *Triatoma pseudomaculata*; *Psammolestes tertius*; Caatinga; entomological surveillance.

1 INTRODUÇÃO

Trypanosoma cruzi (Chagas, 1909) (Kinetoplastida: Trypanosomatidae), é um parasito multi-hospedeiro, enzoótico, com capacidade de infectar diversas ordens da classe Mammalia que tem como vetores os insetos da subfamília Triatominae (Hemiptera: Reduviidae) (GALVÃO, 2014). O parasito é o agente etiológico da doença de Chagas (DC), enfermidade descrita há mais de 100 anos, que determina um grave problema de saúde pública. É considerada uma doença negligenciada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e que afeta aproximadamente 6-7 milhões de pessoas no mundo, mais especificamente no continente latino-americano (HEUKELBACH *et al.*, 2021; WHO, 2022).

Sabe-se que *T. cruzi*, apresenta uma heterogênea variabilidade genética, biológica e ampla distribuição geográfica principalmente no continente sul-americano (ZINGALES *et al.*, 2009; GÓMES-HENÁNDEZ *et al.*, 2011). Atualmente, *T. cruzi* apresenta seis subdivisões genéticas, as *Discrete Typing Units* (DTUs), que vai da TcI a TcVI e um sétimo genótipo associado a morcegos TcBaT (MARCILI *et al.*, 2009; ZINGALES *et al.*, 2009, 2012; RAMÍREZ *et al.*, 2014). Cabe destacar que as DTUs estão relacionadas com as manifestações clínicas da DC, hospedeiros e distribuição geográfica (ZINGALES *et al.*, 2012; BRENIERE *et al.*, 2016).

Devido a ampla distribuição geográfica, no Brasil, todas as DTUs, foram relatadas para os mais diversos Biomas e isoladas tanto de hospedeiros silvestres, quanto de hospedeiros domésticos (MARCILI *et al.*, 2009a; JANSEN *et al.*, 2018). Além das mesmas terem sido isoladas de triatomíneos coletados em ambientes domiciliares, peridomiciliares e silvestres (BARBOSA-SILVA *et al.*, 2016; JANSEN *et al.*, 2018; LIMA-OLIVEIRA *et al.*, 2020; HONORATO *et al.*, 2021).

Dentre as DTUs, TcI - apresenta maior amplitude geográfica no continente americano, distribuída desde o sul dos Estados Unidos ao centro do Chile e da Argentina (NOIREAU *et al.*, 2009). São encontradas em diferentes espécies de mamíferos e triatomíneos, são eles: *Panstrongylus megistus* (Burmeister, 1835); *Triatoma brasiliensis* Neiva, 1911; *Triatoma pseudomaculata* Corrêa e Espínola, 1964; *Rhodnius nasutus* Stål, 1859; *Rhodnius pictipes* Stål, 1872 (ZINGALES *et al.*, 2009; ZINGALES *et al.*, 2018). TcII - está intimamente ligada ao ciclo doméstico nas regiões sul e central do continente sul-americano, e já foi detectada em morcegos, primatas, roedores, marsupiais e triatomíneos (JANSEN *et al.*, 2018; DARIO *et al.*, 2018).

A TcIII ocorre desde o oeste da Venezuela até a região do Chaco Argentino e é predominantemente associada ao ciclo silvestre do *T. cruzi*, tem os tatus, marsupiais, roedores e humanos como principais reservatórios (ABOLIS *et al.*, 2011; ZINGALES *et al.*, 2012). A TcIV, assim como a TcIII estão associadas ao ciclo silvestre do parasito, relatada na

América do Norte e América do Sul, está ausente na região do Chaco Argentino. Essa DTU apresenta como principais hospedeiros no continente sul-americano primatas silvestres e quatis [*Nasua Nasua* (Linnaeus, 1766)], enquanto os guaxinins (*Procyon* Storr, 1780) são os principais hospedeiros na América do Norte (ZINGALES *et al.*, 2012; ZINGALES *et al.*, 2018).

TcV e TcVI, apresentam ocorrência na região do centro e do sul da América do Sul, raramente são encontradas no ciclo silvestre do *T. cruzi* e os dados sobre os possíveis hospedeiros são escassos. Contudo Zingales *et al.* (2012), relataram a presença em mamíferos dos gêneros *Dasypus* Linnaeus, 1758, *Euphractus* Wagler, 1830 e *Octodon* Bennett, 1832. Com relação a presença dessas DTUs em hospedeiros no Brasil, TcVI, segundo Lima-Oliveira *et al.* (2020), foi isolado em *T. brasiliensis*. Finalmente, o genótipo TcBat foi isolado de *Myotis* Kaup, 1829, *Noctilio* Linnaeus, 1766 além de em humanos (MARCILI *et al.*; 2009a; RAMÍREZ *et al.*, 2014). Cabe destaque que a DTU TcBat foi detectada em *Triatoma sordida* (Stål, 1859) (COMINETTI *et al.*, 2014).

Portanto, mediante a ausência de dados, quanto as linhagens genotípicas de *T. cruzi* (DTUs) em triatomíneos que ocorrem em áreas endêmicas no estado de Sergipe, a alta capacidade de domiciliação destes vetores, presume-se um alto risco de infecção humana. Em consequência existe a necessidade constante de monitoramento desses vetores nessas áreas. Decorrentes dessas considerações este trabalho teve como objetivo identificar as espécies de Triatominae que ocorrem em comunidade rurais de Canindé de São Francisco e Porto da Folha, ambos localizados na região do semiárido sergipano, assim como, as DTUs de *T. cruzi*.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O estado de Sergipe (10°54'34"S; 37°4'29"W), localizado na região Nordeste do Brasil, é composto por 75 municípios e é subdividido em três mesorregiões (Semiárido, Litoral e Agreste) (IBGE, 2010). O clima é caracterizado como tropical, com alternâncias entre períodos secos e chuvosos e a Caatinga, destaca-se como o bioma predominante do estado (SNIF, 2016). O estudo foi realizado nos povoados que integram os municípios de Canindé de São Francisco (9° 38' 31" S, 37° 47' 16" W) e Porto da Folha (9° 55' 1" S, 37° 16' 40" W), ambos localizados na mesorregião do semiárido sergipano (Figura 1).

Os povoados rurais investigados em ambos os municípios, apresentam características paisagísticas semelhantes, sendo as residências e os respectivos peridomicílios, circundados pelo bioma Caatinga. Foi frequentemente visto e relatado a presença de cães, gatos e animais de criação nesses domicílios e peridomicílios.

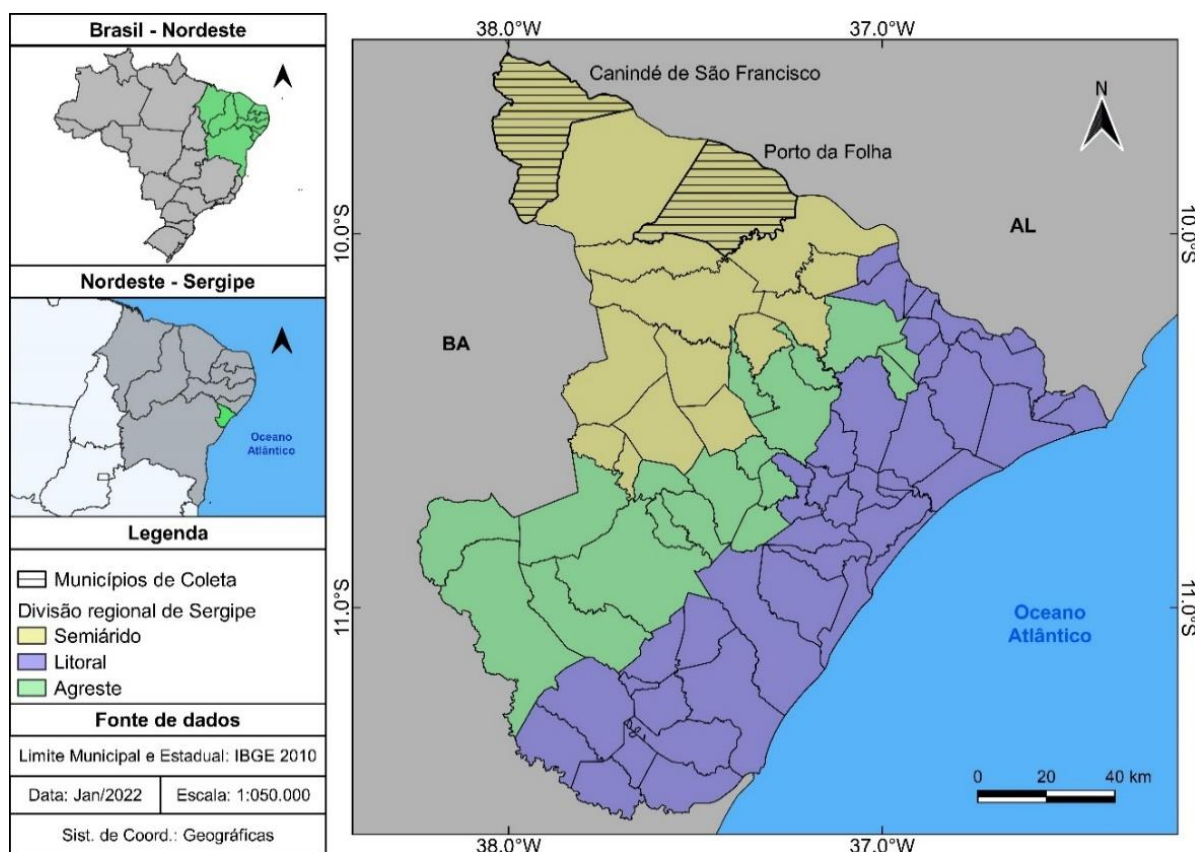


Figura 1. Divisões climáticas do Estado de Sergipe e os Municípios em que ocorreram as coletas de triatomíneos (hachurados) (Autora: Natália Almeida Frota Santos).

2.2 Coleta dos triatomíneos, acondicionamento das colônias em laboratório e identificação taxonômica

Foram realizadas três campanhas para coleta dos triatomíneos em 10 localidades rurais que integram os supracitados municípios: 1ª campanha: 13/01/2020 à 17/01/2020 em

Canindé de São Francisco e Porto da Folha; 2º campanha: 15/06/2021 à 17/06/2021 no município de Porto da Folha e a 3º campanha: 18/10/2021 à 20/10/2021 em Canindé de São Francisco e Porto da Folha. Abaixo segue a tabela com os respectivos municípios, povoados e localização onde as campanhas ocorreram e as imagens de satélite com as demarcações das áreas de coletas dos triatomíneos (Tabela 1; Figura 2).

Tabela 1. Municípios, povoados e localidades com as coordenadas geográficas designadas, onde os Triatomíneos foram coletados.

MUNICÍPIO	POVOADO	LOCALIZAÇÃO
CANINDÉ DE SÃO FRANCISCO	Volta	9°40'57"S; 37°52'47"W
	Pedra Vermelha	9°40'14"S; 37°53'05"W
	Picos	9°38'32"S; 37°47'19"W
PORTO DA FOLHA	Várzea	9°51'48"S; 37°15'46"W
	Farias	9°54'24"S; 37°16'05"W
	Intans	9°55'7"S; 37°16'12"W
	Cristo do Junco	9°56'19"S; 37°14'48"W
	Imburaninha	9°55'28"S; 37°16'18"W
	Getirana	9°54'34"S; 37°16'34"W
	Estado	9°58'52"S; 37°25'54"W

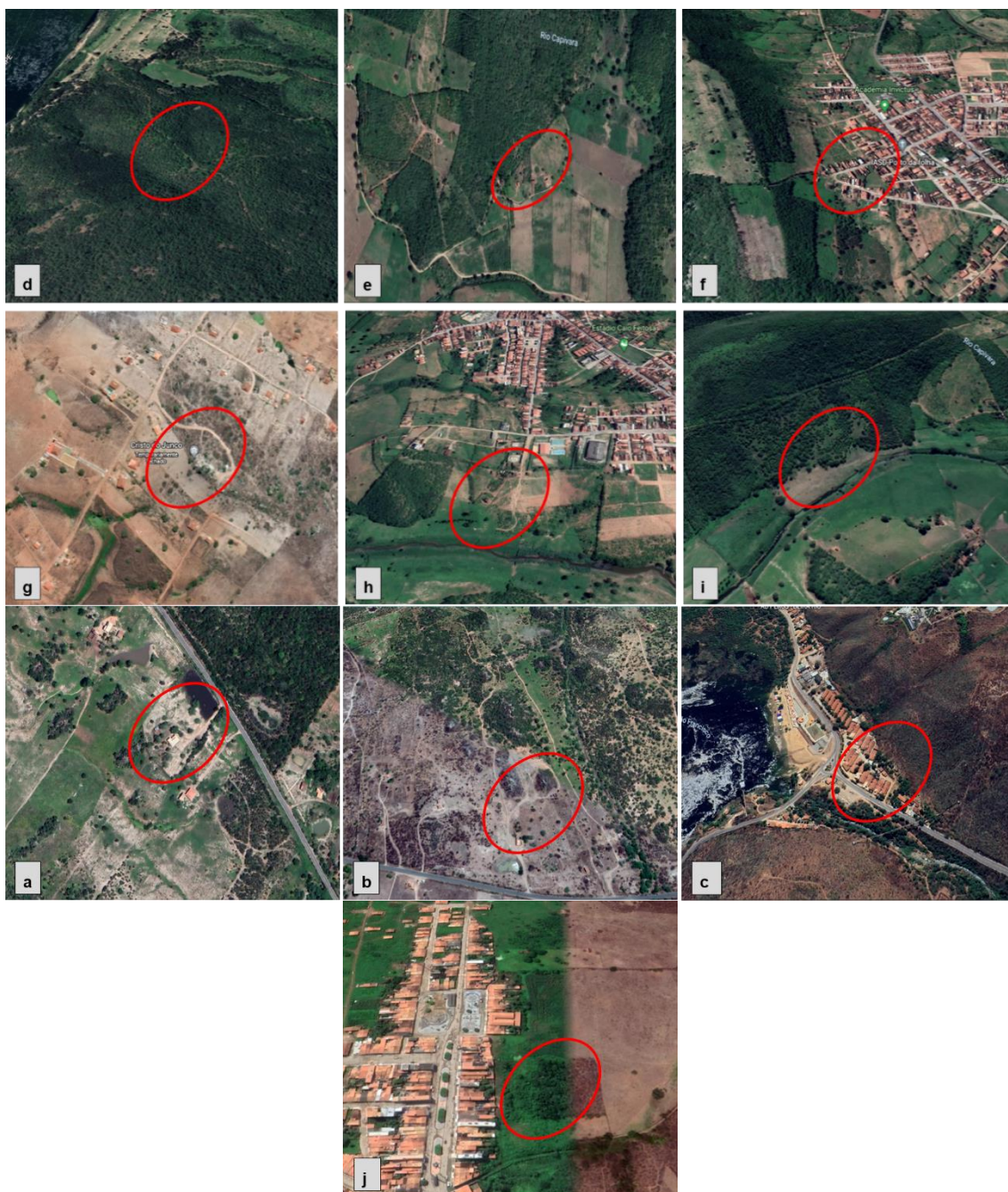


Figura 2. Imagens de satélite baseado nas coordenadas geográficas com a indicação de área de coleta destacada pela circunferência vermelha, nos povoados **(a)** Volta, **(b)** Pedra Vermelha, **(c)** Picos (Canindé de São Francisco); **(d)** Várzea, **(e)** Farias, **(f)** Intans, **(g)** Cristo do Junco, **(h)** Imburaninha, **(i)** Getirana e **(j)** Estado (Porto da Folha) ambos localizados na região do semiárido sergipano.

A metodologia de coleta foi por busca ativa com o auxílio de pinças e lanternas, tanto no peridomicílio e nos seus anexos (paióis, galinheiros, pombais, currais, pilhas de tijolos, telhas, madeiras e cercas) quanto no ambiente silvestre (afloramentos rochosos, cercas de pedras e ninhos de aves). As coletas foram realizadas no período diurno e noturno.

Os triatomíneos coletados foram acondicionados vivos em frascos coletores devidamente etiquetados com data da coleta, município, ambiente e ecótopo. As localidades foram georreferenciadas utilizando o receptor GPS (GARMIM - GPSMAP®60Xs),

estabelecendo, assim, as coordenadas geográficas. Em seguida foram transportados para o Laboratório de Biologia Tropical (LBT) e o Laboratório de Doenças Infecciosas e Parasitárias (LDIP), ambos no Instituto de Tecnologia e Pesquisa da Universidade Tiradentes.

Assim que chegaram nos laboratórios, os insetos, passaram por uma triagem onde foi realizada uma contagem do número total de insetos coletados, e em quais estádios de desenvolvimento estavam. Em seguida foram acondicionados em recipientes de vidro cobertos com tecido TNT com as mesmas informações das etiquetas de campo e alimentados. As colônias foram alimentadas quinzenalmente com camundongos Swiss de ambos os sexos, por um tempo médio de 40 min a 1h.

A identificação das espécies/subespécies de triatomíneos, foi feita mediante a chave dicotômica de Galvão e Dale (2014). A confirmação taxonômica foi feita pelo Taxonomista Dr. Jader de Oliveira do Laboratório de Entomologia em Saúde Pública, da Faculdade de Saúde Pública da USP.

2.3 Detecção da infecção por *T. cruzi* nas subespécies *Triatoma brasiliensis brasiliensis* e *Triatoma brasiliensis macromelasoma*

2.3.1 Microscopia Óptica para detecção de tripanossomatídeos

Os espécimes que morreram naturalmente, foram submetidos ao exame parasitológico a fresco. A obtenção das fezes, foi realizada pela técnica de compressão abdominal. O material fecal foi deposto em uma lâmina e adicionada uma gota de solução salina (NaCL a 0,9%) para em seguida ser examinada em microscopia óptica de modo a investigar a presença de tripanossomatídeos.

2.3.2 Análise molecular das subespécies *T. b. brasiliensis* e *T. b. macromelasoma*

Extração do DNA total

Os espécimes de *T. b. brasiliensis* e *T. b. macromelasoma* que passaram pelo processo de compressão abdominal, foram em seguida armazenados individualmente em tubos Falcon a -20 °C em álcool absoluto até serem processados.

O material visceral dos triatomíneos foi obtido pelo processo de raspagem (fezes, tubo digestivo e/ou sangue), a partir da remoção do abdômen dos insetos.

Em seguida o material, foi colocado em microtubos tipo Eppendorf de 2.0 ml e posteriormente acrescentado 300 µL da solução Digsol Buffer. Foi adicionado 10 µg/ml de Proteinase k e com o auxílio de um bastão de vidro foi realizada a maceração do material. Após esta etapa as amostras foram homogeneizadas por inversão e incubadas a 37 °C overnight em banho maria ou no bloco seco (12h a 14h). Decorrido este período, a segunda etapa foi iniciada. Foi adicionado 400 µL de acetato de amônia nos tubos e homogeneizado em vórtex durante 15 minutos. Ao término desta etapa de agitação, a amostra foi centrifugada por 15 minutos a 14.000 rpm, o sobrenadante foi precipitado em etanol absoluto e depois lavado em etanol 70%.

Após a secagem em temperatura ambiente, os pellets foram ressuspensos em 20-40 µL de água estéril e estocados a -20°C até o momento da utilização.

Quantificação e armazenamento de DNAs extraídos

Em relação a concentração e pureza dos DNAs extraídos foram avaliadas e quantificadas em espectrofotômetro NanoDrop™ ND-2000 (Thermo Fisher Scientific®). Os DNAs foram armazenados a -20 °C até a realização da PCR-FFLB.

Caracterização molecular por FFLB

Foram utilizadas 151 amostras de DNA do conteúdo visceral de *T. b. brasiliensies* e *T. b. macromelasoma*, as quais foram analisadas pela técnica PCR-FFLB, fundamentada na amplificação de quatro regiões variáveis dos genes 18S e 28Sα rRNA (18S1, 18S3, 28S1 e 28S2) para identificar ou discriminar as espécies de *Trypanosoma*. baseada no polimorfismo das regiões do locus rDNA (HAMILTON *et al.*, 2008). Os ensaios da PCR foram feitos individualmente para cada um dos quatros pares de primers utilizados, sendo um primer marcado com um fluoróculo específico (HAMILTON *et al.*, 2008). O conjunto de primers que foram utilizados seguem no quadro 1:

Quadro 1. Primers 18S rDNA e 28S rDNA e suas respectivas sequências, que foram produzidos para identificação e determinação de linhagens genéticas de tripanossomatídeos americanos, utilizados para o FFLB.

Primer		Sequência dos Primers (5' – 3')
18S1	18S – 1f	ACCGWTTTCGGCTTTTGTTGG
	18S – 2r (blue*)	CGGTCTAAGAATTTACCTC
18S3	18S – 3f	GACCRITGTAGTCCACACTG
	18S – 4r (green*)	CCCCCTGAGAGTGTAACCTC
28S1	28S – 1f (blue*)	GAAAGAGAGTGACATAGAAC
	28S – 2r	TGTTTCAAGACGGGTGGGGGC
28S2	28S – 2f (black*)	CCCCCACCCTCTTGAAACA
	28S – 3r	GGGTCCAAACAGGCACACTC

As reações foram realizadas no termociclador Mastercycler™ Nexus Gradient, de acordo com as seguintes condições: temperatura inicial de desnaturação de 95°C por 90

segundos, seguido de 30 ciclos: 95°C por 30 segundos, 62°C por 60 segundos, 72°C por 45 segundos e ao final dos ciclos, uma extensão a 72°C por 10 minutos.

Os produtos da PCR, foram submetidos inicialmente à eletroforese em gel de agarose 2%, corados com GelRed® e visualizados sob luz ultravioleta (UV).

Depois da confirmação das bandas moleculares indicando positividade para tripanossomatídeos, os produtos da PCR foram preparados em placas de 96 poços e adicionado 9 µL de marcador de peso molecular Applied Biosystems™ GeneScan™ 500 ROX™ Size Standard com 1: 30 de formamida diluída. Ao término, os produtos das reações de PCR foram analisados pelo sequenciador automático Applied Biosystems™ 3500 Series (Thermo Fisher Scientific®). Os picos dos fragmentos amplificados, foram analisados pelo software GeneMappers v. 40 (Applied Biosystems™). Cada fragmento possui perfis específicos para cada uma das espécies de *Trypanosoma*, assim podemos identificar com bastante confiança os resultados. Esses padrões (os códigos de barra), foram comparados com o do estudo original de Hamilton *et al.* (2011) e outros trabalhos realizados no Laboratório de Filogenia e Taxonomia Molecular de Tripanossomatídeos (ICBII-USP).

2.4 Análise dos dados

Os dados foram tabulados no Microsoft Office Excel® 2016. Foram obtidas informações sobre as espécies e subespécies dos vetores, estágio de desenvolvimento, localidades, ambientes e ecótopos aonde foram coletados. A partir dessas variáveis foram calculadas as frequências absolutas e relativas.

O cálculo da prevalência de infecção natural (IN) dos triatomíneos por *T. cruzi* foi realizado seguindo a formula abaixo preconizada por Bedin (2010) e pela WHO (2020).

$$Infecção\ natural = \frac{n^{\circ}\ triatomíneos\ infectados\ pelo\ flagelado}{n^{\circ}\ de\ triatomíneos\ examinados} \times 100$$

Para comparar a positividade dos métodos de detecção (Microscopia Óptica x PCR - FFLB) do *T. cruzi* entre as subespécies *T. b. brasiliensis* e *T. b. macromelasoma*, foi realizado o Teste Exato de Fisher.

Foi realizado o teste do Qui-quadrado (X^2) a fim de verificar a possível relação estatística entre a positividade para das subespécies coletadas e o ambiente (silvestre e peridomiciliar).

Além disso, foi realizado o Teste G com correção de Yates, a fim de averiguar a possível relação estatística entre o local de coleta e as subespécies coletadas.

Todos os valores com $p \leq 0,05$ foram considerados estatisticamente significativos.

Para as análises estatísticas foi utilizando o software BioEstat 5.0 (AYRES *et al.*, 2007).

2.5 Aspectos Éticos

O projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Universidade Tiradentes, em 23/11/2020 sob o parecer de número 4.415.227 (Anexo II).

3 RESULTADOS

3.1 Triatomíneos coletados durante as campanhas

Foram coletados 505 espécimes de triatomíneos por busca ativa em ambientes peridomiciliares (n= 31) e silvestres (n= 474) dos povoados que integram os municípios de Canindé de São Francisco e Porto da folha. As espécies encontradas foram *Triatoma brasiliensis macromelasoma* Galvão, 1956 (n= 297/505), *Psammolestes tertius* Lent & Jurberg, 1965 (n= 97/505), *Triatoma brasiliensis*, *brasiliensis* Neiva, 1911 (n= 90/505) e *Triatoma pseudomaculata* Corrêa & Espinola, 1964 (n= 21/505). Abaixo na figura 3 segue o gráfico com a frequência das espécies coletadas nos respectivos municípios.

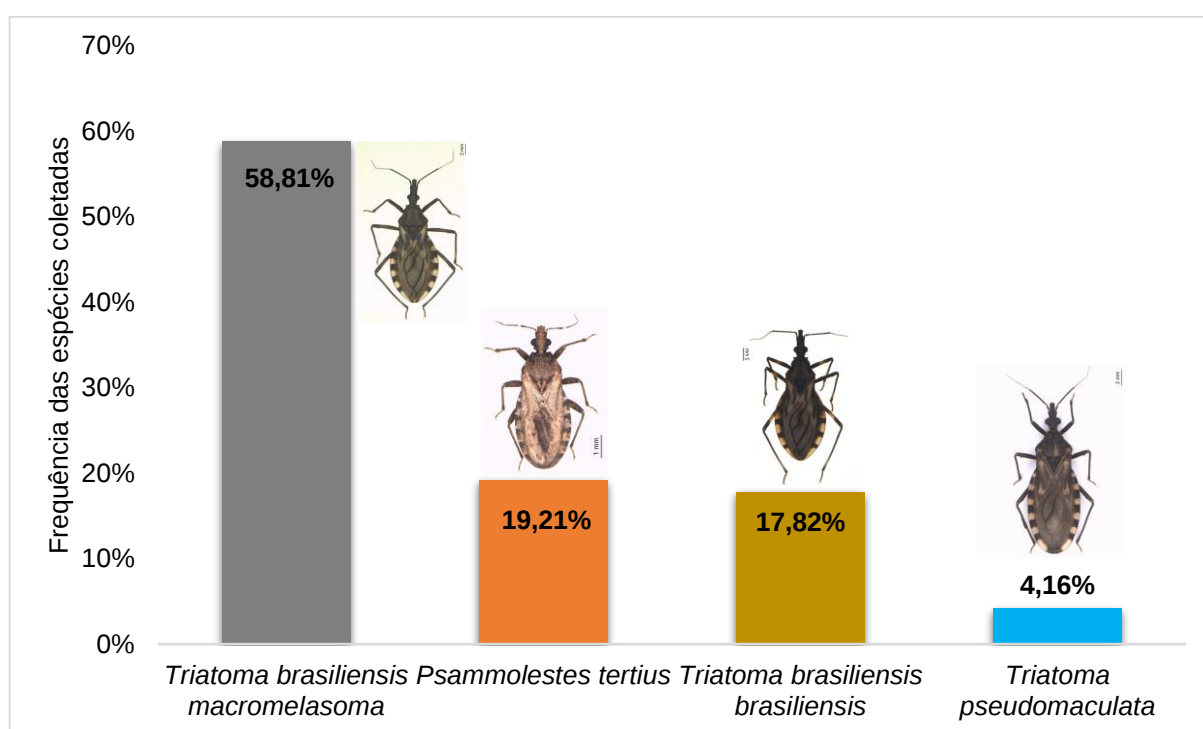


Figura 3. Espécies de triatomíneos coletados durante as campanhas de coleta nos municípios de Canindé de São Francisco e Porto da Folha/SE em janeiro e junho de 2020 e outubro de 2021.

No município de Porto da Folha foi coletado o maior número de espécimes (62,97% - 318/505) com maior riqueza, sendo encontradas três das quatro espécies. Em seguida, observou-se o município de Canindé de São Francisco com 37,03% - 187/505 dos espécimes coletados e duas das quatro espécies registradas no estudo (Tabela 2).

Tabela 2. Distribuição das espécies de triatomíneos coletados nos municípios de Canindé de São Francisco e Porto da Folha e o número total de espécimes coletadas no período de janeiro e junho de 2020 e outubro de 2021.

Espécie e subespécie	Porto da Folha		Canindé de São Francisco		Espécimes coletados	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<i>Triatoma brasiliensis brasiliensis</i>	90	28,30	0	0	90	17,82

<i>Triatoma brasiliensis macromelasoma</i>	131	41,19	166	88,77	297	58,81
<i>Triatoma pseudomaculata</i>	0	0	21	11,23	21	4,16
<i>Psammolestes tertius</i>	97	30,51	0	0	97	19,21
Total	318	100	187	100	505	100

Nº: número; %: percentual

Triatoma brasiliensis macromelasoma foi encontrada em ambos os municípios, sendo o maior número de espécimes coletados em Canindé de São Francisco (88,77% - 166/297), seguido de Porto da Folha (41,19% - 131/297).

Em relação as outras espécies, *T. b. brasiliensis* (90/505) e *P. tertius* (97/505) foram coletados apenas no município de Porto da Folha (90/505), enquanto *T. pseudomaculata* foi coletada apenas no município de Canindé de São Francisco (21/505) (Tabela 2).

Os triatomíneos foram coletados no ambiente silvestre (93,86% - 474/505), e no ambiente peridomiciliar (6,14% - 31/505). Em relação aos estádios de desenvolvimento dos triatomíneos coletados por ambientes, foram identificadas tanto no ambiente silvestre quanto peridomiciliar uma maior quantidade de ninfas em relação a adultos de todas as espécies coletadas (Figura 4 e 5).

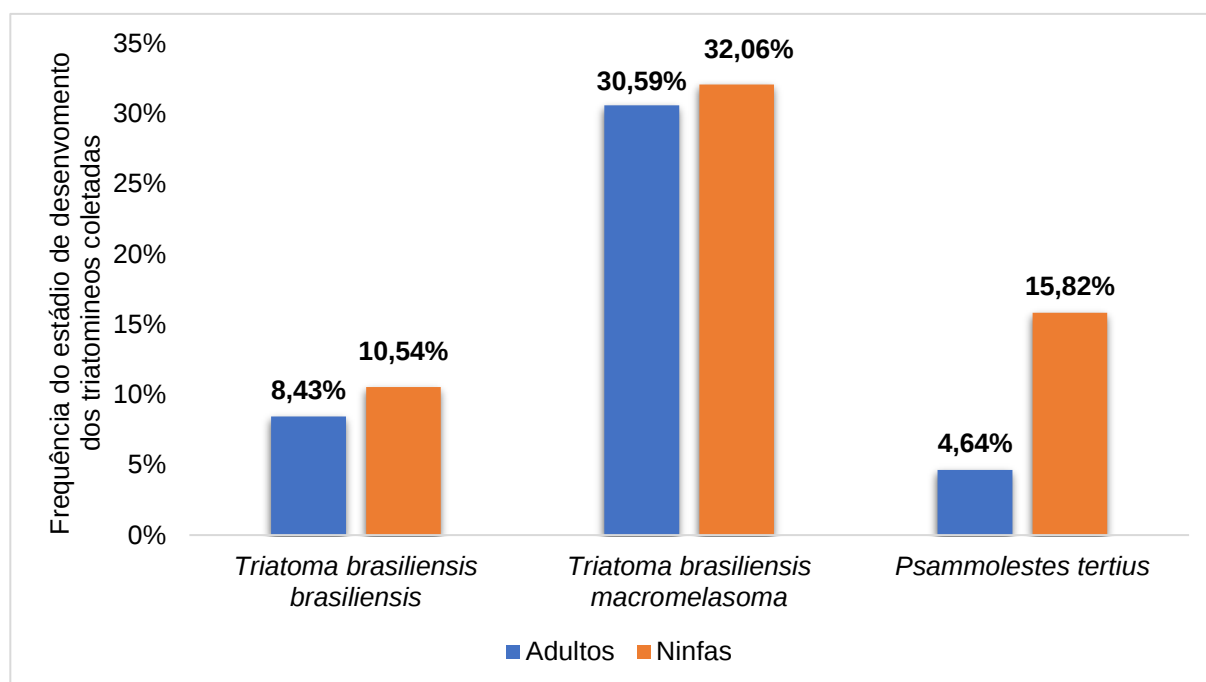


Figura 4. Espécies coletadas e estágio de desenvolvimento dos triatomíneos coletados no ambiente silvestre, em Canindé de São Francisco e Porto da Folha, no período de janeiro e junho de 2020 e outubro de 2021.

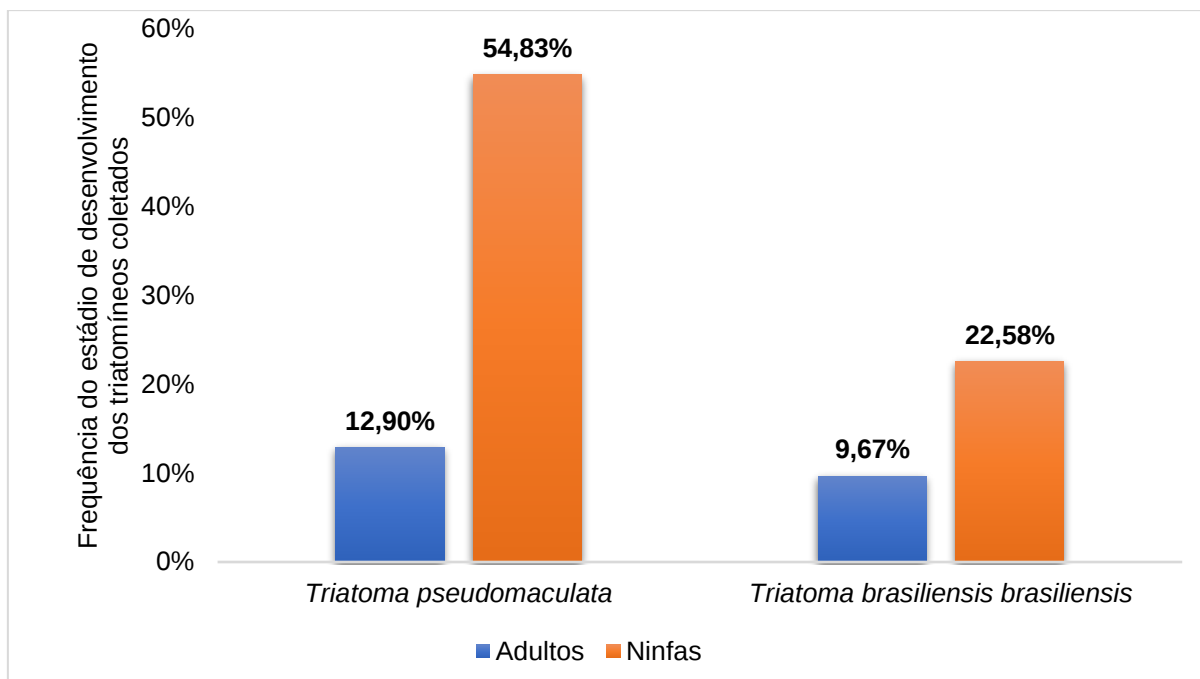


Figura 5. Espécies coletadas e estágio de desenvolvimento dos triatomíneos coletados no ambiente peridomiciliar, em Canindé de São Francisco e Porta da Folha, no período de janeiro e junho de 2020 e outubro de 2021.

A subespécie *T. b. brasiliensis* foi a única a estar presente em ambos os ambientes (silvestre e peridomiciliar). *Triatoma pseudomaculata* foi encontrado apenas no ambiente peridomiciliar.

No ambiente silvestre, as espécies predominantes foram: *T. b. macromelasoma* (297/474); *P. tertius* (97/474) e *T. b. brasiliensis* (80/474). Na figura abaixo, seguem os percentuais dos triatomíneos coletados no respectivo ambiente (Figura 6). No que diz respeito aos 31 espécimes coletados no ambiente peridomiciliar, *T. pseudomaculata* foi a espécie mais coletada (21/31), seguida da subespécie *T. b. brasiliensis* (10/31) (Figura 7).

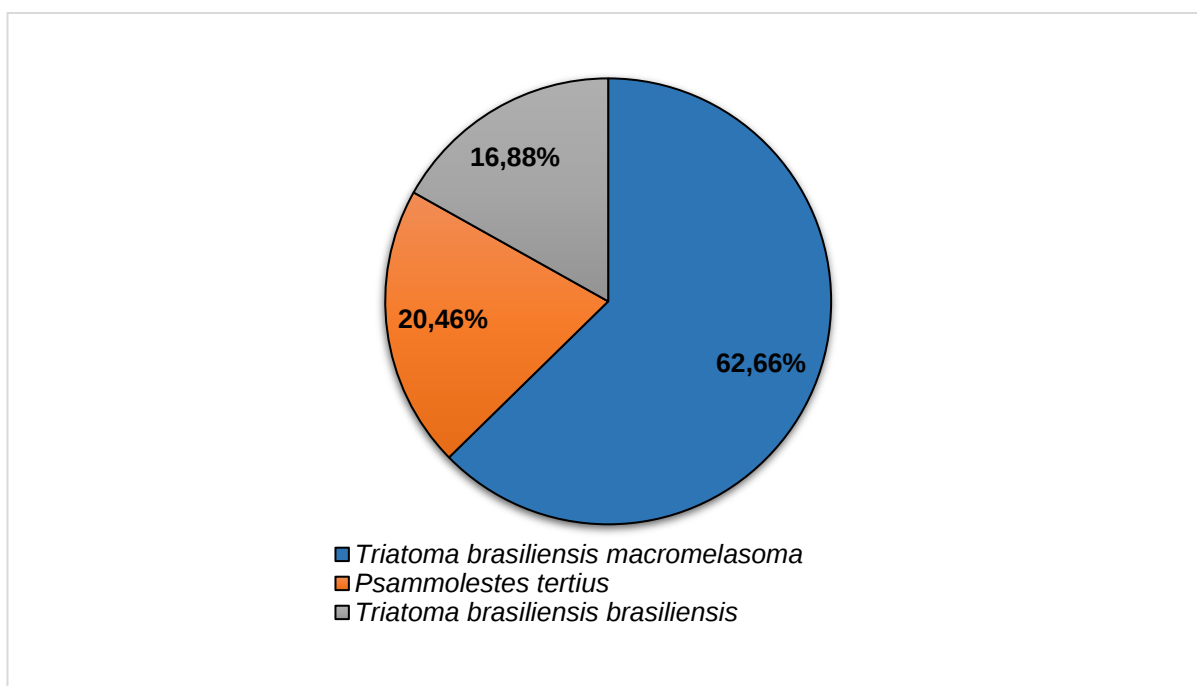


Figura 6. Espécie de triatomíneos coletadas no ambiente silvestre nos municípios e Canindé de São Francisco e Porto da Folha, no período de janeiro e junho de 2020 e outubro de 2021.

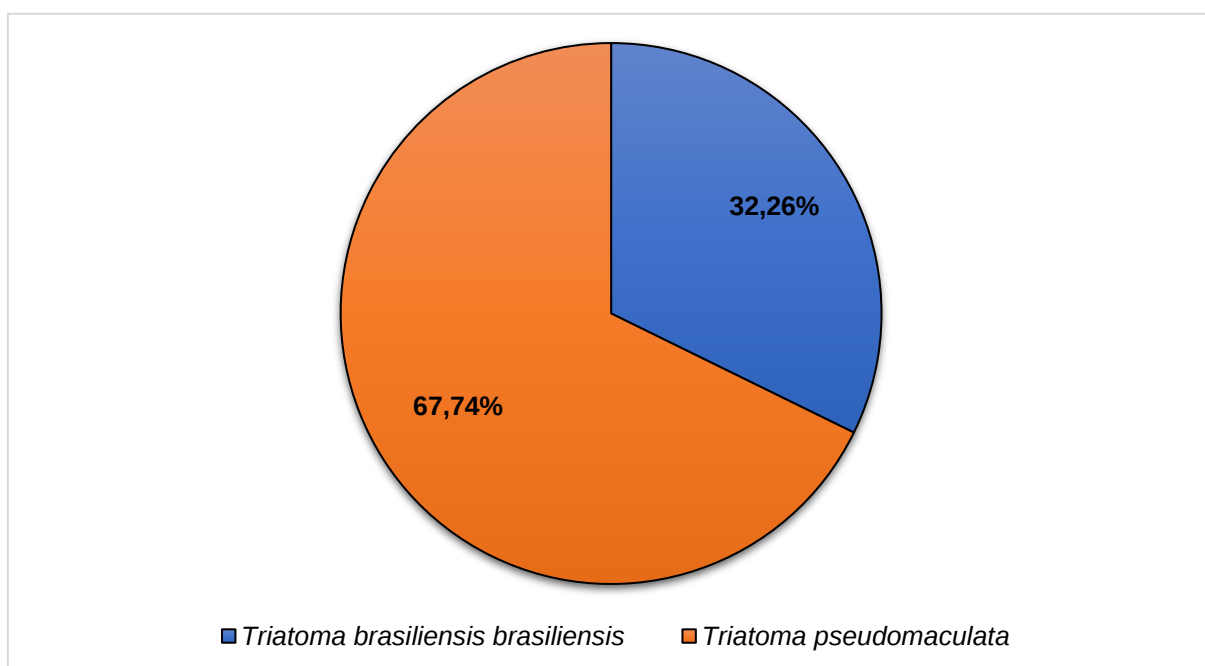


Figura 7. Espécie de triatomíneos coletadas no ambiente peridomiciliar nos municípios e Canindé de São Francisco e Porto da Folha, no período de janeiro e junho de 2020 e outubro de 2021.

No que condiz aos triatomíneos coletados nos ecótopos que compõem o ambiente silvestre (seguem: afloramento rochoso - AR, cerca de pedra - CP, ninho de *Pseudoseisura cristata* (Spix, 1824) - Casaca de Couro - NCC), a subespécie *T. b. macromelasoma* foi coletada no AR (35,02% - 166/474) e na CP (27,64% - 131/474). No mesmo ambiente (silvestre), 14,56% (69/474) da subespécie *T. b. brasiliensis* foi coletada em CP, enquanto no ecótopo AF apenas 11 espécimes (2,32%) foram coletados (Figura 8). Por fim 20,46% (97/474) dos espécimes que compõem a espécie *P. tertius* foram coletados em ninhos de pássaro da espécie *P. cristata*, popularmente conhecido como Casaca-de-Couro (Figuras 8 e 9).

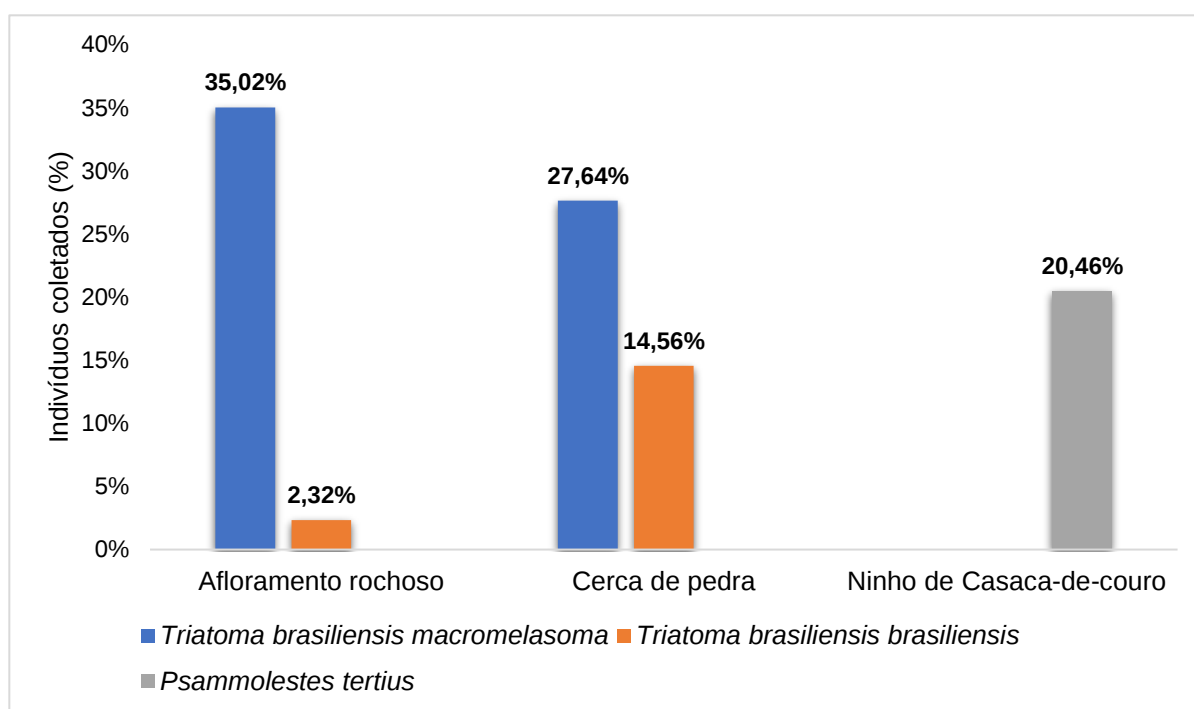


Figura 8. Distribuição das espécies de triatomíneos nos diversos ecótopos que compõem o ambiente silvestre de Canindé de São Francisco e Porto da Folha, período de janeiro e junho de 2020 e outubro de 2021.



Figura 9. Coleta de espécimes de *P. tertius* em ninho de *P. cristata* (Casaca-de-couro) no município de Porto da Folha, em janeiro de 2020 (Fonte: WikiAves e Banco de Imagens da Coleção de Triatominae – FCFAR – Unesp Araraquara, São Paulo, Brasil (<https://www2.fcfar.unesp.br/#!/triatominae/subfamilia-triatominae/>)).

Com relação ao ecótopo galinheiro, localizado no ambiente peridomiciliar, 67,74% (21/31) dos espécimes coletados, foram da espécie *T. pseudomaculata* (Figura 10 e 11). Neste mesmo ambiente (peridomicílio), mas no ecótopo cerca de pedra, 32,36% (10/31) foram da subespécie *T. b. brasiliensis* (Figura 11).



Figura 10. Adulto de *T. pseudomaculata* coletado em galinheiro localizado peridomicílio, no município e Canindé de São Francisco, em janeiro de 2020.

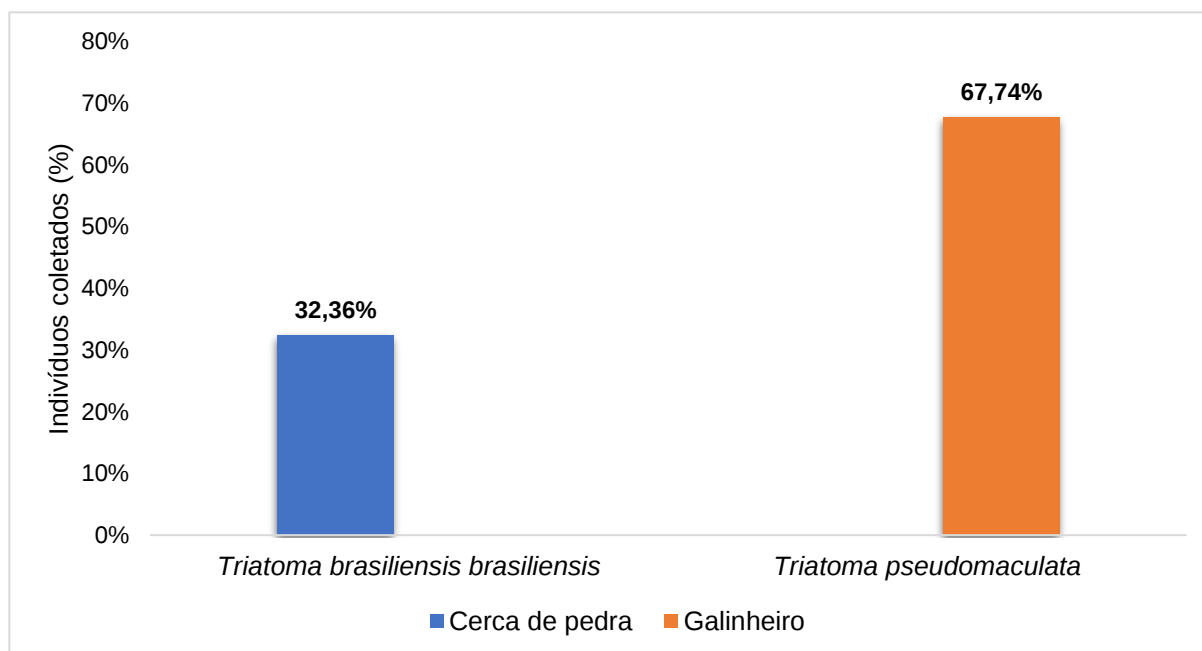


Figura 11. Distribuição das espécies de triatomíneos coletadas em dois ecótopos do ambiente peridomiciliar nos municípios de Canindé de São Francisco e Porto da Folha, em janeiro e junho de 2020 e outubro de 2021.

3.2 Detecção da infecção natural (IN) dos triatomíneos via microscopia óptica e PCR (FFLB)

A infecção natural dos triatomíneos por tripanossomatídeos foi determinada pela análise do conteúdo intestinal de todos os espécimes que morreram naturalmente, provenientes dos dois Municípios e dos seus respectivos povoados. Os triatomíneos foram considerados infectados, quando foram vistas formas móveis do parasito durante a microscopia óptica

Foram examinados por MO 467 triatomíneos, sendo que 23 estavam infectados com o parasito, o que representou uma IN de 4,93% (23/467).

O percentual de infecção mais elevado foi encontrado na subespécie *T. b. macromelasoma* (6,92% - 20/289), seguido da subespécie *T. b. brasiliensis* com 5,00% 3/60). As demais espécies, *T. pseudomaculata* e *P. tertius* não apresentaram taxa de infecção.

Em relação ao IN dos triatomíneos nos municípios onde as coletas aconteceram, Canindé de São Francisco apresentou maior prevalência de infecção: 8,24% (15/182), seguido de Porto da Folha com 2,81% (8/285).

Nos triatomíneos coletados no ambiente silvestre, o IN foi 4,85% (23/474), no ambiente peridomiciliar os triatomíneos coletados não estavam infectados com o parasito.

O IN nos ecótopos em que os espécimes foram coletados, foi de 10,65% - 18/169 para triatomíneos coletados nos afloramentos rochosos e 2,94% - 5/170 no ecótopo cerca de pedra. Cabe destaque que ambos estão localizados no ambiente silvestre.

Em relação ao IN das espécies por ecótopos, os espécimes de *T. b. brasiliensis* coletados no afloramento rochoso, apresentaram prevalência de infecção de 37,50%, seguida da subespécie *T. b. macromelasoma* com 9,32%, coletadas também no mesmo ecótopo. Ainda no ambiente silvestre cerca de pedra, os indivíduos que compõem a subespécie *T. b. macromelasoma* apresentaram uma taxa de infecção de 3,91% (Tabela 3).

Com relação à espécie *P. tertius*, nenhum dos espécimes coletados apresentou infectado. *Triatoma pseudomaculata* e *T. b. brasiliensis* coletadas no ambiente peridomiciliar, nos ecótopos galinheiro e cerca de pedra, também não se apresentaram infectados.

Em relação ao IN por *T. cruzi* examinados via biologia molecular (PCR-FFLB), os isolados das amostras das subespécies *T. b. brasiliensis* e *T. b. macromelasoma* (n = 151) provenientes dos dois municípios: Canindé de São Francisco (46/151) e Porto da Folha (105/151).

No município de Canindé de São Francisco, das 46 amostras isoladas investigadas, 15 estavam infectadas por *T. cruzi* com IN de 32,61% - 15/46 e no município de Porto da Folha 33 de 105 amostras estavam positivas para o parasito, resultando em um IN de 31,43%.

O IN para *T. cruzi* dos triatomíneos coletados em ambiente silvestre foi de 31,47% (45/143), enquanto que para os coletados no peridomicílio foi de 37,50% (3/8)

Avaliando ambas as técnicas de detecção do *T. cruzi* (Microscopia Óptica e PCR-FFLB), é possível observar que a detecção via PCR-FFLB revelou maior percentual de infecção de *T. b. brasiliensis* e *T. b. macromelasoma*. Aplicando-se o teste Exato de Fisher entre as positivities dos métodos de detecção (Microscopia Óptica e PCR-FFLB) do *T. cruzi*, apenas o método de microscopia óptica apresentou diferença significativa (Tabela 4).

Tabela 4: Infecção natural e comparação da positividade por *T. cruzi* por diferentes métodos de detecção em *T. b. brasiliensis* e *T. b. macromelasoma* coletados nos Municípios de Porto da Folha e Canindé de São Francisco, Sergipe.

Subespécies	Total de amostras analisadas (+/-)	Microscopia Óptica (+)		PCR (FFLB) (+)		Infecção*	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%
<i>Triatoma brasiliensis brasiliensis</i>	28	3	10,71	10	35,71	13	46,42
<i>Triatoma brasiliensis macromelasoma</i>	123	1	0,81	38	30,89	39	31,70
Total	151	4	2,65	48	31,79	52	34,43
p		p<0,0203		p>0,6561			

Nº - Número; % - Percentual; PCR (FFLB) - Polymerase Chain Reaction (Fluorescent Fragment Length Barcoding); *Triatomíneos positivos em microscopia óptica e/ou PCR (FFLB). Diferença significativa: *p*-valor ≤ 0,05

O teste do Qui-quadrado (X²), foi realizado para verificar a existência da possível relação entre as subespécies positivas e o ambiente aonde foram coletadas. O resultado mostrou que essas variáveis não são estatisticamente significativas (p ≥ 0,721).

A partir da realização do Teste G, o local de coleta (silvestre e peridomicílio) dos triatomíneos mostrou influenciar em ambas as subespécies. A coleta de *T. b. brasiliensis* foi proporcionalmente maior em ambiente silvestre do que no peridomicílio, enquanto que o contrário ocorreu para *T. b. macromelasoma* ($p < 0,0001$).

3.3 Caracterização genética das subespécies *Triatoma brasiliensis brasiliensis* e *Triatoma brasiliensis macromelasoma* (PCR – FFLB) e distribuição das DTUs do *Trypanosoma cruzi*

Entre as 151 amostras de triatomíneos isoladas para identificação molecular, 48 (31,79%) estavam positivas para *T. cruzi* e de todas foram identificadas as DTUs (Tabela 5). Destas, 20,83% (10/48) eram amostras proveniente de *T. b. brasiliensis* e 79,16% (38/48) de *T. b. macromelasoma*.

Análises genéticas dos isolados do *T. cruzi* revelaram infecções únicas e infecções mistas das três DTUs detectadas no estudo: TcI, TcIII e TR A, além das coinfeções entre TcI+TcIII e TcI+TR A. *Triatoma brasiliensis macromelasoma* apresentou infecção pelas três DTUs.

A DTU TcI foi encontrada em 87,51% – 42/48 de todos os isolados coletados em Canindé de São Francisco e Porto da Folha. Em relação ao ambiente, a DTU TcI, foi detectada nos triatomíneos coletados no ambiente silvestre, nos ecótopos afloramento rochoso e cerca de pedra.

Já as infecções mistas das DTUs TcI+TcIII responderam por cerca de 10,41% (5/48) das amostras de *T. b. macromelasoma*, coletadas no município de Canindé de São Francisco, nos povoados Pedra Vermelha e Volta, no ecótopo afloramento rochoso.

Com relação à infecção mista de TcI+TR A, a mesma foi encontrada apenas em *T. b. macromelasoma* (2,08% - 1/48) coletada no Município de Canindé de São Francisco, no povoado Volta, no ecótopo afloramento rochoso.

Tabela 5. Origem e genotipagem de populações do *T. cruzi* isolados de triatomíneos capturados nos Municípios de Canindé de São Francisco e Porto da Folha, coletados entre de janeiro e junho de 2020 e outubro de 2021.

Amostra	Subespécie de triatomíneo	Município	POVOADO	AMBIENTE	Ecótopo	DTU
APF6.1	<i>Triatoma brasiliensis macromelasoma</i>	Porto da Folha	Intans	Silvestre	Cerca de pedra	Tcl
APF6.25	<i>Triatoma brasiliensis macromelasoma</i>	Porto da Folha	Intans	Silvestre	Cerca de pedra	Tcl
APF6.27	<i>Triatoma brasiliensis macromelasoma</i>	Porto da Folha	Intans	Silvestre	Cerca de pedra	Tcl
APF6.28	<i>Triatoma brasiliensis macromelasoma</i>	Porto da Folha	Intans	Silvestre	Cerca de pedra	Tcl
APF6.29	<i>Triatoma brasiliensis macromelasoma</i>	Porto da Folha	Intans	Silvestre	Cerca de pedra	Tcl
APF6.30	<i>Triatoma brasiliensis macromelasoma</i>	Porto da Folha	Intans	Silvestre	Cerca de pedra	Tcl
APF6.31	<i>Triatoma brasiliensis macromelasoma</i>	Porto da Folha	Intans	Silvestre	Cerca de pedra	Tcl
APF6.32	<i>Triatoma brasiliensis macromelasoma</i>	Porto da Folha	Intans	Silvestre	Cerca de pedra	Tcl
APF6.33	<i>Triatoma brasiliensis macromelasoma</i>	Porto da Folha	Intans	Silvestre	Cerca de pedra	Tcl
APF6.34	<i>Triatoma brasiliensis macromelasoma</i>	Porto da Folha	Intans	Silvestre	Cerca de pedra	Tcl
APF6.35	<i>Triatoma brasiliensis macromelasoma</i>	Porto da Folha	Intans	Silvestre	Cerca de pedra	Tcl
APF6.38	<i>Triatoma brasiliensis macromelasoma</i>	Porto da Folha	Intans	Silvestre	Cerca de pedra	Tcl
APF6.43	<i>Triatoma brasiliensis macromelasoma</i>	Porto da Folha	Intans	Silvestre	Cerca de pedra	Tcl
APF6.46	<i>Triatoma brasiliensis macromelasoma</i>	Porto da Folha	Intans	Silvestre	Cerca de pedra	Tcl
APF6.47	<i>Triatoma brasiliensis macromelasoma</i>	Porto da Folha	Intans	Silvestre	Cerca de pedra	Tcl
APF9.1	<i>Triatoma brasiliensis brasiliensis</i>	Porto da Folha	Intans	Silvestre	Cerca de pedra	Tcl
APF9.3	<i>Triatoma brasiliensis brasiliensis</i>	Porto da Folha	Intans	Silvestre	Cerca de pedra	Tcl
APF9.7	<i>Triatoma brasiliensis brasiliensis</i>	Porto da Folha	Intans	Silvestre	Cerca de pedra	Tcl
APF11.2	<i>Triatoma brasiliensis macromelasoma</i>	Porto da Folha	Intans	Silvestre	Cerca de pedra	Tcl
APF4.2	<i>Triatoma brasiliensis macromelasoma</i>	Porto da Folha	Várzea	Silvestre	Cerca de pedra	Tcl
APF4.5	<i>Triatoma brasiliensis macromelasoma</i>	Porto da Folha	Várzea	Silvestre	Cerca de pedra	Tcl
APF4.6	<i>Triatoma brasiliensis macromelasoma</i>	Porto da Folha	Várzea	Silvestre	Cerca de pedra	Tcl
APF4.8	<i>Triatoma brasiliensis macromelasoma</i>	Porto da Folha	Várzea	Silvestre	Cerca de pedra	Tcl
APF4.9	<i>Triatoma brasiliensis macromelasoma</i>	Porto da Folha	Várzea	Silvestre	Cerca de pedra	Tcl
APF4.11	<i>Triatoma brasiliensis macromelasoma</i>	Porto da Folha	Várzea	Silvestre	Cerca de pedra	Tcl
APF4.14	<i>Triatoma brasiliensis macromelasoma</i>	Porto da Folha	Várzea	Silvestre	Cerca de pedra	Tcl

APF5.2	<i>Triatoma brasiliensis brasiliensis</i>	Porto da Folha	Farias	Silvestre	Cerca de pedra	Tcl
APF7.2	<i>Triatoma brasiliensis brasiliensis</i>	Porto da Folha	Cristo do Junco	Silvestre	Afloramento rochoso	Tcl
APF7.3	<i>Triatoma brasiliensis brasiliensis</i>	Porto da Folha	Cristo do Junco	Silvestre	Afloramento rochoso	Tcl
APF8.6	<i>Triatoma brasiliensis brasiliensis</i>	Porto da Folha	Imburaninha	Silvestre	Cerca de pedra	Tcl
APF8.9	<i>Triatoma brasiliensis brasiliensis</i>	Porto da Folha	Imburaninha	Silvestre	Cerca de pedra	Tcl
APF8.10	<i>Triatoma brasiliensis brasiliensis</i>	Porto da Folha	Imburaninha	Silvestre	Cerca de pedra	Tcl
APF8.11	<i>Triatoma brasiliensis brasiliensis</i>	Porto da Folha	Imburaninha	Silvestre	Cerca de pedra	Tcl
ACSF1.3	<i>Triatoma brasiliensis macromelasoma</i>	Canindé de São Francisco	Volta	Silvestre	Afloramento rochoso	Tcl + TcIII
ACSF2.3	<i>Triatoma brasiliensis macromelasoma</i>	Canindé de São Francisco	Volta	Silvestre	Afloramento rochoso	Tcl + TcIII
ACSF2.5	<i>Triatoma brasiliensis macromelasoma</i>	Canindé de São Francisco	Volta	Silvestre	Afloramento rochoso	Tcl + TcIII
ACSF2.7	<i>Triatoma brasiliensis macromelasoma</i>	Canindé de São Francisco	Volta	Silvestre	Afloramento rochoso	Tcl + TcIII
ACSF2.8	<i>Triatoma brasiliensis macromelasoma</i>	Canindé de São Francisco	Volta	Silvestre	Afloramento rochoso	Tcl
ACSF2.9	<i>Triatoma brasiliensis macromelasoma</i>	Canindé de São Francisco	Volta	Silvestre	Afloramento rochoso	Tcl
ACSF2.10	<i>Triatoma brasiliensis macromelasoma</i>	Canindé de São Francisco	Volta	Silvestre	Afloramento rochoso	Tcl
ACSF2.11	<i>Triatoma brasiliensis macromelasoma</i>	Canindé de São Francisco	Volta	Silvestre	Afloramento rochoso	Tcl + TRA
ACSF2.16	<i>Triatoma brasiliensis macromelasoma</i>	Canindé de São Francisco	Volta	Silvestre	Afloramento rochoso	Tcl
ACSF2.17	<i>Triatoma brasiliensis macromelasoma</i>	Canindé de São Francisco	Volta	Silvestre	Afloramento rochoso	Tcl
ACSF3.1	<i>Triatoma brasiliensis macromelasoma</i>	Canindé de São Francisco	Pedra Vermelha	Silvestre	Afloramento rochoso	Tcl
ACSF3.3	<i>Triatoma brasiliensis macromelasoma</i>	Canindé de São Francisco	Pedra Vermelha	Silvestre	Afloramento rochoso	Tcl + TcIII
ACSF13.4	<i>Triatoma brasiliensis macromelasoma</i>	Canindé de São Francisco	Picos	Silvestre	Afloramento rochoso	Tcl
ACSF13.8	<i>Triatoma brasiliensis macromelasoma</i>	Canindé de São Francisco	Picos	Silvestre	Afloramento rochoso	Tcl
ACSF13.11	<i>Triatoma brasiliensis macromelasoma</i>	Canindé de São Francisco	Picos	Silvestre	Afloramento rochoso	Tcl

4 DISCUSSÃO

Este estudo evidenciou a presença de espécies do subcomplexo *T. brasiliensis* e outras espécies de triatomíneos em ambientes silvestres e peridomiciliares nos povoados que integram os municípios de Canindé de São Francisco e Porto da Folha, ambos localizados na região do semiárido do estado de Sergipe. Os dados aqui apresentados mostraram que o município de Porto da Folha foi o local de coleta onde o maior número de espécies e subespécies de triatomíneos foi amostrado.

Canindé de São Francisco e Porto da Folha, segundo as diretrizes do Ministério da Saúde e de acordo com o Programa de Controle da Doença de Chagas (PCDCh – Sergipe), são endêmicos para DC e foram classificados como alto e médio risco, respectivamente, para a transmissão vetorial do *T. cruzi* (SERGIPE, 2010). Em Sergipe, assim como em diversos outros Estados que integram a Região Nordeste do Brasil, o PCDCh atua enfrentando diversos entraves tanto de caráter político, quanto econômico, deixando cada vez mais fragilizada a cobertura do programa dentro da respectiva região federativa (DIAS *et al.*, 2000; RODRIGUES *et al.*, 2020; DIOTAIUTI *et al.*, 2021; SOUZA *et al.*, 2023).

Essa fragilidade sugere uma limitação informativa sobre os dados da DC e dos vetores em Sergipe e, respectivamente, nesses municípios. Esse entrave nas informações mediante a ineficiente cobertura do PCDCh no estado, foi relatado por Melo *et al.* (2018), que entre 2010 e 2016, dos 75 municípios que compõem o estado de Sergipe, apenas trinta e dois enviaram triatomíneos coletados para identificação taxonômica e aferição da infecção natural para *T. cruzi*. A partir dessas ações fica mais clara que a precariedade informativa, ações descontinuas e a má gestão do PCDCh aumentam os casos de subnotificação da doença em áreas prioritárias (DIAS *et al.*, 2016; SILVA *et al.*, 2020).

Os dados mostraram que as subespécies *T. b. macromelasoma* e *T. b. brasiliensis* e a espécie *T. pseudomaculata* foram predominantes nos municípios estudados. A presença desses insetos destaca-se devido ao fato dessas espécies serem abundantes e estarem bem distribuídas no bioma caatinga e serem nativas da Região Nordeste do Brasil. Ainda, apresentam elevada importância epidemiológica para a região, pois nela mantêm seus focos nos ambientes silvestre, doméstico e peridomiciliar, contribuindo ativamente para o ciclo do *T. cruzi* (FORATTINI, 1980; DIAS *et al.*, 2000; COSTA *et al.*, 2003; FERREIRA *et al.*, 2020).

Além disso, foram encontrados, nas áreas de coletas, ninfas de diversos estádios de desenvolvimento e adultos das respectivas subespécies e da espécie supracitadas, o que sugere um elevado grau de adaptação que estes vetores têm a qualquer ambiente, além de ser um indicativo de colonização desses ambientes por parte desses indivíduos (SARQUIS *et al.*, 2004; SILVA *et al.*, 2012; DIAS *et al.*, 2016; BARBOSA-SILVA *et al.*, 2019).

Buscando conhecer a fauna triatomínica, os índices de infecção dos triatomíneos pelo *T. cruzi*, a infestação de ecótopos artificiais e a presença destes no ambiente silvestre, estudos realizados em Estados da Região Nordeste do Brasil, incluindo o estado de Sergipe, também relatam a presença dessas espécies, corroborando assim com os nossos achados (FILHO *et al.*, 2000; SARQUIS *et al.*, 2006; SARQUIS *et al.*, 2010; GURGEL-GONÇALVES *et al.*, 2010; MELO *et al.*, 2018; EUZÉBIO *et al.*, 2021; SILVA *et al.*, 2021).

Ainda relacionado à entomofauna triatomínica coletada na área de estudo, cabe destaque para a espécie *P. tertius*, que foi coletada em um ninho de pássaro da espécie *Pseudoseisura cristata* (Spix, 1824), popularmente conhecido como casaca-de-couro, no Município de Porto da Folha. Esta espécie, que apresentava até então sua distribuição geográfica restrita para os estados da Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí e o Rio Grande do Norte (GURGEL-GONÇALVES; CUBA, 2010; GALVÃO, 2014; OLIVEIRA *et al.*, 2016; DIOTAIUTI *et al.*, 2018; SILVA *et al.*, 2018), foi descrita pela primeira vez para o Estado de Sergipe.

Diante desse achado, a distribuição geográfica dessa espécie passa de 15 para 16 Estados no Brasil, contribuindo consequentemente com o aumento da biodiversidade de triatomíneos no estado de Sergipe (OLIVEIRA *et al.*, 2020). Esses achados nos fazem refletir que a biodiversidade dessas espécies pode estar sendo subestimada e consequentemente seu papel na epidemiologia da DC permanece incerto.

Triatoma brasiliensis macromelasoma foi mais frequente e esteve presente na maioria dos povoados (5/7) de ambos os municípios, corroborando, dessa forma, os dados da literatura, em que vários autores identificam essa subespécie como de ampla distribuição e a mais importante para a Região Nordeste e possivelmente a principal subespécie do semiárido sergipano (LUCENA, 1959; CASTRO-FILHO; SILVEIRA, 1979; BARBOSA-SILVA *et al.*, 2019; FERREIRA *et al.*, 2020).

A supracitada subespécie foi descrita pela primeira vez no estado de Sergipe em ambos os municípios (FONTES *et al.*, 2021), aumentando de dois para três Estados a sua distribuição geográfica. Anteriormente, *T. b. macromelasoma* apresentava distribuição geográfica restrita apenas aos estados da Bahia e de Pernambuco (GALVÃO, 1956; COSTA *et al.*, 2013; COSTA *et al.*, 2014). Cabe destaque para o trabalho de Santos *et al.* (2017), em que a subespécie foi descrita pela primeira vez para o estado do Piauí. O morfotipo adulto coletado e fotografado não corresponde com a subespécie descrita, e sim com a subespécie *Triatoma brasiliensis brasiliensis*. Diante disso, não consideramos como a primeira descrição para o estado do Piauí.

A partir desses relatos científicos, reforçados pelos resultados encontrados nesta pesquisa, fica evidenciado que os indivíduos que compõem essa subespécie estão distribuídos nos domínios do bioma Caatinga e são endêmicos da Região Nordeste do Brasil,

além de apresentarem essa região como centro de origem e ponto de partida para dispersão para outras regiões (FORATTINI, 1980; COSTA *et al.*, 2013; BEZERRA *et al.*, 2020).

Em relação a *T. b. brasiliensis*, *T. pseudomaculata* e *P. tertius*, estas são espécies respectivamente comuns nos estados da Região Nordeste do Brasil e são nativas do bioma caatinga (DIOTAIUTI *et al.*, 2000; GURGEL-GONÇALVES; CUBA, 2011; HONORATO *et al.*, 2021). Cabe ressaltar que os municípios e as localidades em que foram feitas as coletas estão inseridos em uma área cujo bioma predominante é a Caatinga, fitofisionomicamente caracterizada por ser de vegetação rasteira, possuir fauna e flora adaptadas a longos períodos de estiagem e diversas espécies vegetais nativas, dentre elas: *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. (Jurema), *Cereus jamacaru* DC. (Mandacaru), *Pilosocereus gounellei* (F. A. C. Weber) Byles & Rowley (Xique-Xique), as quais podem servir de abrigo para os triatomíneos, justificando a presença dessas espécies (FREITAS *et al.*, 2014; VALENÇA-BARBOSA *et al.*, 2014; CATALÁ *et al.*, 2015).

Com relação à colonização de *T. b. macromelasoma* e *T. b. brasiliensis* no ambiente silvestre, nos ecótopos afloramento rochoso e cerca de pedra, estas subespécies são frequentemente encontradas nesses substratos, geralmente desenvolvendo suas colônias em associação com roedores silvestres da espécie *Kerodon rupestris* (Wied-Neuwied, 1820), popularmente conhecidos como mocós (GUMIEL, 2015). No ambiente silvestre, a coabitação da subespécie *T. b. brasiliensis* com o *K. rupestris* em afloramentos rochosos é antiga e vem sendo constantemente relatada por diversos autores (PAPA *et al.*, 2002; SARQUIS *et al.*, 2010; BEZERRA *et al.*, 2018; SANTOS *et al.*, 2021).

Geralmente esses roedores apresentam elevadas taxas de infecção por *T. cruzi* (COSTA *et al.*, 1998). É importante destacar que esse roedor não só tem sido observado no ambiente silvestre, em relato dos próprios moradores durante as coletas, como também esses animais estão sendo utilizados como fontes de alimento. Diante dessa circunstância, esses animais, que são apontados como potenciais reservatórios de *T. cruzi*, podem favorecer o ciclo de transmissão do protozoário no ambiente peridomiciliar, trazendo e aumentando as chances de infecção por via oral (ROQUE; JANSEN, 2014; ALMEIDA *et al.*, 2016). Portanto, são necessárias ações de esclarecimento e monitoramento nessas áreas.

Triatoma pseudomaculata e a subespécie *T. b. brasiliensis* foram coletadas no ambiente peridomiciliar, porém em ecótopos distintos (galinheiros e cerca de pedra). *T. pseudomaculata* foi coletada no ecótopo galinheiro. O achado deste vetor e o seu predomínio nesse tipo de ecótopo corrobora com a literatura científica consultada, em que os autores também registraram que essa espécie é frequentemente associada à presença de galináceos, apesar da refratariedade de aves à infecção por *T. cruzi* (NERY-GUIMARÃES; LAGE, 1972; LENT; WYGODZINSKY, 1979; FORATTINI, 1980; FREITAS *et al.*, 2005; CARBAJAL-DE-LA-FUENTE *et al.*, 2008; SARQUIS *et al.*, 2012; EUZÉBIO *et al.*, 2021).

Outro fator a se destacar quanto à presença de *T. pseudomaculata* nesse ambiente é a alta disponibilidade de fonte alimentar, elevada densidade animal, proteção contra predadores, grande quantidade de anexos construídos e o acúmulo de telhas, madeiras, os quais são objetos importantes que aproximam cada vez mais os vetores dos homens e dos animais domésticos (SCHOFIELD, 1980; GUARNIERI *et al.*, 2000; VALENÇA-BARBOSA *et al.*, 2015).

Já *T. b. brasiliensis* estava associada a cerca de pedra, que está incluída dentro da área de peridomicílio de uma das residências. Esta situação pode ser um gatilho para um eventual processo de domiciliação, já que a notável plasticidade adaptativa da subespécie e as precárias condições habitacionais encontradas nas localidades são condicionantes fundamentais para a formação de micro-habitats, estes facilitadores para adaptação vetorial (FORATTINI, 1980; DIOTAIUTI, 2000; WALECKX *et al.*, 2015a, 2015b). Outro fator importante dentro desta situação são as diminutas barreiras físicas entre a cerca de pedra e o domicílio, já que a proximidade facilitaria o triatomíneo a chegar até o intradomicílio.

Em relação a *T. b. brasiliensis*, encontrada na cerca de pedra no peridomicílio, cabe destaque que nessa área animais domésticos, principalmente galináceos, cães e alguns caprinos, se faziam presentes na propriedade que estava próxima, constituindo dessa forma excelentes fontes alimentares para colônias de triatomíneos no ambiente peridomiciliar (CARANHA *et al.*, 2006; SARQUIS *et al.*, 2012; GALVÃO, 2014; SILVA *et al.*, 2017; HONORATO *et al.*, 2021). Além disso, também se faziam presentes nestes locais anexos domiciliares, onde os moradores guardavam redes de pesca, empilhavam telhas, madeiras, proporcionando a manutenção desses vetores próximos ao homem e aos animais domésticos.

No tocante à infecção natural, em ambos os municípios foram observados triatomíneos infectados. Os índices de infecção natural dos triatomíneos por *T. cruzi* apresentaram variações em suas taxas de infecção de acordo com o método utilizado de detecção do parasito e respectivamente sua sensibilidade (COURA, 1988; RUSSOMANDO *et al.*, 1996; SHIKANAI-YASUDA *et al.*, 1996).

Em relação à infecção dos triatomíneos por *T. cruzi*, em analogia ao ambiente silvestre, ambas as técnicas (microscopia óptica e PCR-FFLB) detectaram positividade. Via microscopia óptica, 4,85% dos triatomíneos estavam positivos, e via molecular, 31,47%. No aspecto da infecção em relação ao ambiente peridomiciliar, apenas a via molecular detectou infecção nos triatomíneos (37,50%). A PCR (FFLB) revelou maior percentual de infecção pelo *T. cruzi* nos triatomíneos, quando comparada à microscopia óptica. A superioridade desta técnica de detecção do parasito no conteúdo fecal dos triatomíneos tem sido demonstrada independentemente do procedimento metodológico e das condições utilizadas (RUSSOMANDO *et al.*, 1996; SHIKANAI-YASUDA *et al.*, 1996; PIZARRO *et al.*, 2007; ZULANTAY *et al.*, 2011).

Apesar das taxas mais baixas em relação a PCR, a microscopia não pode ser descartada, pois configura-se como uma importante ferramenta para a detecção das diferentes fases do desenvolvimento do parasito. Contudo, a combinação de diferentes técnicas microscópicas e moleculares é fundamental para diagnósticos mais precisos da infecção (DWORAK *et al.*, 2017).

Em relação ao alto percentual de infecção via microscopia óptica de *T. b. brasiliensis* no ecótopo afloramento rochoso (37,50%), pode estar relacionado à dinâmica associativa existente entre a respectiva subespécie e os Mocós, roedores que apresentam elevadas taxas de infecção para *T. cruzi* (COSTA *et al.*, 1998; ALMEIDA *et al.*, 2016; LILIOSO *et al.*, 2020).

Além disso, esse vetor tem elevada capacidade de realizar repasto sanguíneo em diversas ordens de animais domésticos e silvestres, o que também pode explicar os elevados índices de infecção, uma vez que esta versatilidade aumenta as chances de se alimentar de infectados (VALENÇA-BARBOSA *et al.*, 2015; BEZERRA *et al.*, 2018). A atividade anticoagulante de sua saliva e a maior capacidade de ingestão de sangue em comparação a outras espécies de triatomíneos favorecem a sua competência vetorial e consequentemente maior probabilidade de infecção (GUARNERI *et al.*, 2000).

No ambiente peridomiciliar, foi detectada a positividade apenas por via molecular em *T. b. brasiliensis*, que ocupava o ecótopo cerca de pedra. No entorno do peridomicílio, foi observada uma grande quantidade de animais sinantrópicos, principalmente Mocó, reservatório e fonte alimentar-chave com altas taxas de infecção para *T. cruzi* (BEZERRA *et al.*, 2018; VALENÇA-BARBOSA *et al.*, 2014).

Com relação *T. pseudomaculata*, essa não infecção pode estar relacionada ao fato de os espécimes terem sido encontrados associados às aves (GONÇALVES *et al.*, 1997; FREITAS *et al.*, 2005; SILVEIRA *et al.*, 2020). É importante salientar que esses animais, embora componham o ciclo de alimentação desses insetos, não são considerados reservatórios, uma vez que, segundo Nery-Guimarães *et al.* (1974), eles são refratários à infecção pelo *T. cruzi*, contudo representam uma abundante fonte alimentar para os triatomíneos.

No aspecto da caracterização das linhagens do *T. cruzi* realizada via PCR-FFLB, a DTU TcI foi detectada em *T. b. brasiliensis* e *T. b. macromelasoma*, em ambos os municípios, no ambiente silvestre. TcI é um genótipo parental, apresenta ampla distribuição e é frequentemente encontrada nesses insetos e possui alta prevalência em áreas antropizadas (ZINGALES *et al.*, 2012; BRENIÈRE *et al.*, 2016; LIMA-OLIVEIRA *et al.*, 2021).

TcI já foi isolada em diversas espécies de mamíferos (JANSEN *et al.*, 2018) e de triatomíneos no Brasil. São elas: *P. megistus* (RIBEIRO *et al.*, 2016); *T. petrocchiaie* (LIMA - OLIVEIRA *et al.*, 2021); *T. pseudomaculata*, *R. nasustus* (BRITO *et al.*, 2008) e *T. brasiliensis*

(MARCILI *et al.*, 2009; LILIOSO *et al.*, 2017; BEZERRA *et al.*, 2018; LIMA-OLIVEIRA *et al.*, 2020).

No que condiz aos casos relacionados à infecção humana pelo genótipo TcI, que está associado a ciclos de transmissão silvestre e domiciliar na região norte da América do Sul e na América Central (ZAFRA *et al.*, 2008; ZUMAYA-ESTRADA *et al.*, 2012; BRENIÈRE *et al.*, 2016). TcI pode estar envolvida diretamente com as manifestações de forma grave da DC, principalmente quando acontece a coinfecção em seres humanos por diferentes DTUs (DEL PUERTO *et al.*, 2010).

Nesse estudo também foram detectadas infecções mistas entre TcI+TcIII. Os triatomíneos em que essas DTUs foram isoladas foram coletados em ambientes silvestres, no município de Canindé de São Francisco. A DTU TcIII apresenta ampla distribuição na natureza, distribuída desde o México até a Argentina (LLEWELLYN *et al.*, 2009b; IBANEZ-CERVANTES *et al.*, 2013).

Essa DTU no Brasil já foi isolada e descrita nos mais diversos biomas, dentre eles a Caatinga, e nas mais diversas espécies representantes da Classe Mammalia, incluindo algumas mamíferos arbóreos (LISBOA *et al.*, 2009; JANSEN *et al.*, 2018). Cabe destacar que a TcIII já foi isolada em cães domésticos (CARDINAL *et al.*, 2008) e de triatomíneos dos gêneros *Panstrongylus*, *Rhodnius* e *Triatoma* (CÂMARA *et al.*, 2010; BRENIÈRE *et al.*, 2016).

O resultado dessas infecções mistas acontece normalmente na natureza, em virtude da diversidade do ciclo biológico complexo do *T. cruzi*, que mantém uma associação envolvendo diversos animais e vetores (WESTENBERGER *et al.*, 2005). A presença dessa diversidade de linhagens vista neste estudo, presentes em uma mesma área e em um mesmo triatomíneo, pode influenciar não só a ocorrência de infecções simultâneas (mistas), como a que ocorreu no nosso estudo, mas também a possibilidade de hibridação entre as respectivas populações (WESTENBERGER *et al.*, 2005).

Por último, no respectivo estudo também foi detectada a infecção mista entre a DTU TcI+TR A, também em Canindé de São Francisco, no ecótopo afloramento rochoso. *T. rangeli* assim como o *T. cruzi* é um flagelado que apresenta alta capacidade de infecção de diferentes espécies de mamíferos e apresenta como vetor os triatomíneos. Esse parasito apresenta distribuição na América Central e do Sul (D'ALESSANDRO; SARAIVA, 1992; RAMIREZ *et al.*, 2002).

A distribuição de *T. rangeli* no ambiente natural se sobrepõe com o *T. cruzi*, ocasionando infecções simples ou mistas em hospedeiros mamíferos e triatomíneos em determinada região geográfica (RAMIREZ *et al.*, 2002).

No Brasil, coinfecções por TcI+TR A foram relatadas em dois espécimes de *T. brasiliensis* no Município de Currais Novos, no Estado do Rio Grande do Norte (LIMA-OLIVEIRA *et al.*, 2020).

Estudos já foram realizados e identificaram os genótipos TcII e TcVI em pacientes chagásicos no estado de Sergipe (RODRIGUES-DOS-SANTOS *et al.*, 2018; NIELEBOCK *et al.*, 2020). Contudo, até o presente momento, trata-se da primeira pesquisa em que foram genotipadas as DTUs de *T. cruzi* em triatomíneos no estado de Sergipe.

A partir do que foi exposto no trabalho, é visto que é necessária e fundamental a caracterização molecular do *T. cruzi* para entender melhor os aspectos ecoepidemiológicos da infecção, que fornece informações importantes na interação parasito-hospedeiro (BRENIÈRE *et al.*, 2016; RIBEIRO *et al.*, 2018).

Nesse contexto, é fundamental por parte dos órgãos responsáveis a manutenção da vigilância epidemiológica e entomológica, focada principalmente nas subespécies *T. b. macromelasoma* e *T. b. brasiliensis*, as quais apresentam elevados índices de infecção, para que não venham a se tornar ainda mais um grave problema de saúde pública. É necessário enfatizar atenção nos ambientes silvestres e peridomiciliares desses municípios que compõem a região do semiárido sergipano, ampliando os estudos para outras áreas endêmicas, a fim de averiguar a possível ocorrência de colonização domiciliar e peridomiciliar e os índices de infecção para *T. cruzi* e *T. rangeli* nas espécies coletadas. É visto também a necessidade dos estudos de determinação das fontes alimentares, com o objetivo de identificar os possíveis reservatórios do flagelado.

No exposto também foi possível afirmar que a diversidade populacional de *T. cruzi* está presente em vetores, os quais estão próximos das residências humanas, além de confirmar a presença de três DTUs do *T. cruzi* no Estado de Sergipe.

5 CONCLUSÃO

Os triatomíneos coletados nos ambientes peridomiciliar e silvestre compreende *T. b. macromelasoma*, *T. b. brasiliensis*, *T. pseudomaculata* e *P. tertius*, dos quais *T. b. macromelasoma* foi o vetor mais abundante e disperso em ambas as localidades estudadas de Canindé de São Francisco e Porto da Folha.

Os achados dos diversos estádios de desenvolvimento nos ambientes de coletas e em seus respectivos ecótopos sugere que as espécies e subespécies capturadas estão em processo de sinantropismo.

Foi registrada pela primeira vez no estado de Sergipe, no município de Porto da Folha, a ocorrência de *P. tertius* colonizando ninhos de pássaros *P. cristata*, popularmente conhecido como casaca-de-couro.

Triatoma brasiliensis macromelasoma, também foi registrada pela primeira vez no estado de Sergipe, sendo coletada tanto no município de Canindé de São Francisco, quanto em Porto da Folha.

Em relação aos ambientes estudados, a colonização por *T. b. macromelasoma* é consistente e foi evidenciada no ambiente silvestre, sendo o ecótopo afloramento rochoso o mais infestado. *T. pseudomaculata* foi coletada no ecótopo galinheiro, com abundante oferta de alimento, favorecendo o ciclo de transmissão silvestre, peridomiciliar e doméstico do *T. cruzi*.

Triatoma brasiliensis brasiliensis apresentou a mais alta prevalência de infecção por *T. cruzi* em relação a outras espécies estudadas. *T. b. brasiliensis* – habita tanto o ambiente silvestre, quanto o peridomicílio, o que reforça ainda mais sua importância como potencial vetor, devido à sua alta capacidade de adaptação, indicando a constante necessidade de vigilância entomológica.

A PCR – FFLB mostrou ser uma ferramenta eficiente e superior à microscopia óptica na detecção do *T. cruzi* nos triatomíneos, o que indica que a frequência de infecção de triatomíneos positivos no estado pode estar sendo subestimada.

Com relação às caracterizações das DTUs do *T. cruzi*, foram encontradas as linhagens TcI, TcI+TcIII e TcI+TR A. As DTUs foram isoladas de *T. b. macromelasoma* e *T. b. brasiliensis* que estavam presentes no ambiente silvestre em ambos os municípios. TcI foi a que apresentou maior diversidade entre as DTUs detectadas e a que apresentou maior distribuição entre os vetores e fora encontrada em ambos os municípios estudados.

A subespécie *T. b. macromelasoma* apresentou infecções mistas entre TcI+TcIII e TcI+TR A.

As respectivas DTUs isoladas em *T. b. macromelasoma* e *T. b. brasiliensis* e as infecções mistas entre TcI+TcIII e TcI+TR A identificadas na subespécie *T. b. macromelasoma*

foram registradas pela primeira no estado de Sergipe, ampliando assim a área de ocorrência do parasito.

5.3 *Psammolestes tertius* Lent & Jurberg, 1965 (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae): first report in Sergipe State, Brazil.

Artigo publicado na Journal of the Brazilian Society of Tropical Medicine (Fator de Impacto: 1.581)



Short Communication

Psammolestes tertius Lent & Jurberg, 1965 (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae): first report in Sergipe State, Brazil

Jader de Oliveira^{[1],[2]}, João Aristeu da Rosa^[2], Felipe Mendes Fontes^[3],
David Campos Andrade^[3], Rubens Riscala Madi^{[3],[4]} and Cláudia Moura de Melo^{[3],[5]}

[1]. Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública, São Paulo, SP, Brasil.

[2] Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Departamento de Ciências Biológicas, Araraquara, SP, Brasil.

[3]. Universidade Tiradentes, Programa de Pós-Graduação em Saúde e Ambiente, Aracaju, SE, Brasil.

[4]. Instituto de Tecnologia e Pesquisa, Laboratório de Biologia Tropical, Aracaju, SE, Brasil.

[5]. Instituto de Tecnologia e Pesquisa, Laboratório de Doenças Infecciosas e Parasitárias, Aracaju, SE, Brasil.

Abstract

Introduction: This study reports the first occurrence of *Psammolestes tertius* (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) in the state of Sergipe, Brazil. **Methods:** In 2020, 95 specimens were collected from the municipality of Porto da Folha, Sergipe, Brazil. **Results:** This finding expands the geographical distribution of the species from 15 states in Brazil to 16 and increases the biodiversity of triatomines in the state of Sergipe. **Conclusions:** The presence of *P. tertius* in the state of Sergipe demonstrated a wider distribution of this species in northeastern Brazil.

Keywords: Biogeography. Caatinga. Geographical distribution. Kissing bugs.

Described by Jeannel (1919)¹, the subfamily Triatominae is recognized by mandatory hematophagy. Various species are important vectors of *Trypanosoma cruzi* (Chagas 1909) (Kinetoplastida, Trypanosomatidae), the etiologic agent of Chagas disease, while others are of little importance from an epidemiological point of view, especially those with low adaptability to artificial ecotopes². Currently, the subfamily Triatominae contains more than 150 species, grouped into five tribes and 18 genera^{3,4}.

The genus *Psammolestes* Bergroth, 1911 is a monophyletic group comprising only three species: *P. arthuri* Pinto, 1926; *P. coreodes* Bergroth, 1911; and *P. tertius* Lent and Jurberg, 1965⁵. Despite the genus *Psammolestes* having a close association with birds, they are not the only source of food for these triatomines in nature. For other groups, for example mammals, have already been found inhabiting the nests of birds^{6,7}.

Species of the genus *Psammolestes* have been found in nests of several bird families: Dendrocolaptidae (woodcreepers), Troglodytidae (house wren and long-billed wren), Furnariidae (rufous-fronted thornbird and rufous hornoro), Icteridae (troupial, oropendola, yellow oriole, and yellow-rumped)⁸⁻¹².

Psammolestes tertius is distributed in all geographic regions of Brazil: the Southeast (Minas Gerais and São Paulo), Midwest (Goiás and Mato Grosso), North (Pará and Tocantins), Northeast (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, and Rio Grande do Norte), and South (Paraná), and in Peru (San Martín)^{6,8,14,15}. The comparison of two different populations of *P. tertius* showed associations with different species of Furnariidae birds from the states of Ceará and Minas Gerais. The use of different RAPD markers has demonstrated intraspecific variability, possibly related to environmental changes characteristic of Caatinga and Cerrado¹⁶. However, this variability was not corroborated by a cytogenetic comparison of two populations (Bahia and Ceará) carried out by Oliveira et al.⁶.

In the Sergipe state, northeastern Brazil, all the following species have already been reported: *Panstrongylus lutzi* Neiva and Pinto, 1926; *P. megistus* Burmeister, 1835; *P. geniculatus* Latreille, 1811; *Rhodnius neglectus* Lent, 1954; *R. zeledoni* Stal, 1859;

Corresponding author: Dra. Cláudia Moura de Melo.

e-mail: claudimouramelo@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9331-003X>

Received 26 October 2020

Accepted 21 January 2021

Triatoma brasiliensis Neiva, 1911; *T. melanocephala* Neiva and Pinto, 1923; *T. pseudomaculata* Corrêa and Spinola, 1964; *T. petrocchiai* Pinto and Barreto 1925; *T. rubrofasciata* De Geer, 1773; and *T. tibiamaculata* Pinto, 1926^{14,17-21}. Although Sergipe borders Bahia and Alagoas, which are states where *P. tertius* occurs, this is the first record of this species in that state.

Sergipe has an area of approximately 21,926.908 km², corresponding to 0.26% of the national territory, and an estimated population of 2.06 million. It comprises 75 municipalities distributed in three climatic regions: semi-arid, agreste, and humid coastal^{22,23}. The municipality where insects were collected is Porto da Folha (9° 54' 34" S; 37° 16' 41" W), which has an area of 876.67 km² and is 156 km from the state capital, Aracaju (**Figure 1**).

New records: Brazil, Sergipe, municipality of Porto da Folha, within the Getirana village. Three adults and 20 nymphs were collected from nests of birds popularly known as casaca-de-couro [*Pseudoseisura cristata* (Spix, 1824)]. The 3 adults (2 females and 1 male) were collected alive at 17:45 h local time on January 13, 2020 (first record). The second collection included 9 males, 10 females, and 55 nymphs of the species *P. tertius*; these and other insects were associated with nests of casaca-de-couro birds [*P. cristata* located on *Mimosa tenuiflora* trees (Willd.) Poirét]. The females and males were collected alive at 15:35 h local time on January 14, 2020 (last record).

Both specimens were identified as *P. tertius* based on their head characteristics (**Figure 2**). Since their heads are slightly longer than broad, at the level of the eyes, with a moderate slope behind the ocelli,

the pronotal anterolateral angles are very short and obtuse. On the other hand, *P. coreodes* has a head with a length equal to or slightly shorter than the width at the level of the eyes, with a sharp slope behind the ocelli, and the anterolateral angles of the pronotum are cuspidal⁶. The analyzed specimens were deposited in the José Maria Soares Barata entomological collection in batch format with the voucher CEJMSB 861.

The genus *Psammolestes* comprises three species and seems to have specialized in exploiting bird nest microhabitats, mainly in the family Furnariidae¹⁵. These species are distributed in South America and have clear ecological niche differences. A recent study based on distributional data predicted the potential geographical distribution of the three *Psammolestes* species using ecological niche modeling. The models suggest that *P. arthuri* are distributed in warm and humid areas, *P. coreodes* occupy the driest and coldest areas, and *P. tertius* have intermediate climatological limits and occur at the highest altitudes. For *P. tertius*, this potential area includes the Rio Grande do Norte state²⁴. Therefore, this record of a new point of occurrence of *P. tertius* is very important for future work and reinforces the results obtained in a theoretical model by Gurgel-Gonçalves and Silva²⁵.

In addition to the probable influence of climatic zones and altitude variations in the distribution of *P. tertius*, another potential means of dispersion to other regions is that its eggs are secreted with adhesive substances during oviposition and can adhere to substrates such as bird feathers. This association with birds, mainly as vehicles of migratory dispersion, may eventually favor the passive capture of these species of triatomines in new areas of occurrence^{25,26}. It is worth highlighting that the knowledge about triatomine species

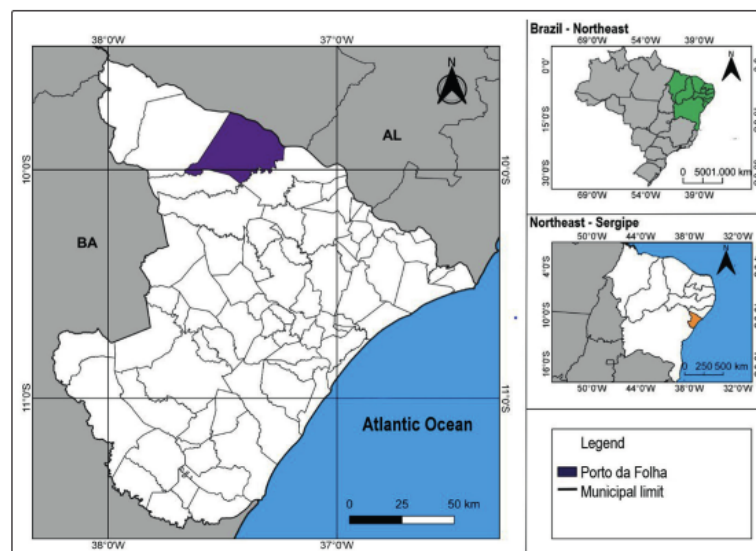


FIGURE 1: Geographical localization of the Sergipe state (Orange), highlighting Porto da Folha, Sergipe (purple) and the Brazilian northeast in green.

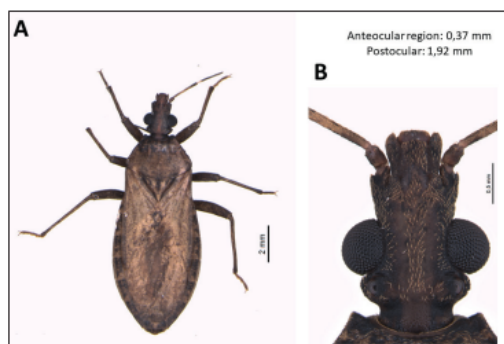


FIGURE 2: *Psammolestes tertius*. (A) Female. (B) Detail of head.

that have these passive dispersion mechanisms, combined with the results obtained from the theoretical model of Gurgel-Gonçalves and Silva²⁵, is fundamental for future studies on new species and to auxiliary entomology programs in Brazil.

ACKNOWLEDGMENTS

We thank the agents of epidemiological surveillance: Marcos Vinicius Alves do Santos, Sandro Cardoso Valença and Edson Rodrigues do Nascimento for their support in the field in Porto da Folha and Canindé de São Francisco, both in the state of Sergipe, Brazil. The authors also thank Antonio Fernando Vianna de Assis Lima for the logistical support.

FINANCIAL SUPPORT

The first author supported by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) and the second by the Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). This work is financed by Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) and Fundação de Apoio à Pesquisa e à Inovação Tecnológica do Estado de Sergipe (FAPITEC), within the scope of the CAPES/FAPITEC/SE - n. 10/2016 PROMOB.

AUTHORS' CONTRIBUTION

JO, JAR, FMF, DCA and RRM collected the data; RRM and CMM obtained the financial support; JO identified the specimens; JO, FMF and RRM wrote the article.

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare that there is no conflict of interest.

ORCID

Jader de Oliveira: 0000-0002-2588-1911

João Aristeu da Rosa: 0000-0001-6318-3025

Felipe Mendes Fontes: 0000-0001-9049-980X

David Campos Andrade: 0000-0002-8090-3351

Rubens Riscala Madi: 0000-0002-1526-0687

Cláudia Moura de Melo: 0000-0001-9331-003X

REFERENCES

1. Jeannel R. Henicocephalidae et Reduviidae. In: Jeannel R. Voyage de Ch. Alluaud et R. Jeannel en Afrique orientale. Paris: Librairie Albert Schulz; 1919. p. 131-314.
2. Lent H, Wygodzinsky P. Revision of the Triatominae (Hemiptera, Reduviidae), and their Significance as Vectors of Chagas' Disease. Bull Am Mus Nat Hist. 1979;163:123-520.
3. Galvão C. Taxonomia dos vetores da doença de Chagas da forma a molécula, quase três séculos de história. In: Oliveira J, Alevi KCC, Camargo LMA, Meneguetti DUO. Atualidades em Medicina Tropical no Brasil Vetores: Vetores. 1ª ed. Rio Branco: Stricto Sensu; 2020. p. 9-37.
4. Alevi KCC, de Oliveira J, Garcia ACC, Cristal DC, Delgado LMG, de Freitas Bittinelli I, et al. *Triatoma rosai* sp. nov. (Hemiptera, Triatominae): A New Species of Argentinian Chagas Disease Vector Described Based on Integrative Taxonomy. Insects. 2020;11(12): 2-24.
5. Oliveira J, Alevi KCC, Ravazi A, Herrera HM, Santos FM, Azeredo-Oliveira MTV, et al. New evidence of the monophyletic relationship of the genus *Psammolestes* Bergroth, 1911 (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). Am J Trop Med Hyg. 2018; 99(6):1485-8.
6. Oliveira J, Alevi KCC, Fonseca EOL, Souza OMF, Santos CGS, Azeredo-Oliveira MTV, Da Rosa JA. New record and cytogenetic analysis of *Psammolestes tertius* Lent & Jurberg, 1965 (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) from Bahia state, Brazil. Genet Mol Res. 2016;15(2):2-6.
7. Diotaiuti LG, Bezerra CM, Soare CJ, Costa LM, Barbosa SE. Description of an amazing nest of caatinga cachaçote *Pseudoseius cristata* infested by *Psammolestes tertius* in Tauá, State of Ceará, Northeastern Brazil. Rev Patol Trop. 2018;47(2):125-31.
8. Silva ANB, Diotaiuti L, Câmara ACJ, Oliveira PIC, Galvão LMC, Chiari E, Souza RCM. First report of *Psammolestes tertius* Lent & Jurberg, 1965 (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) in Rio Grande do Norte state, Brazil. Check List. 2018;14(6):1109-13.
9. Barretto MP, Albuquerque RDR. Estudos sobre reservatórios e vetores silvestres do *Trypanosoma cruzi*. XXXIII. Infecção experimental e natural do *Psammolestes tertius* Lent & Jurberg, 1965 pelo *T. cruzi*. Rev Inst Med Trop. 1969;11:4.
10. Cruz-Guzmán PJ, Morocoima A, Chique JD, Ramones-Quintero J, Uzcátegui MT, Carrasco HJ. *Psammolestes arthuri* naturalmente infectado con *Trypanosoma cruzi* encontrado en simpatría con *Rhodnius prolixus* y *Triatoma maculata* en nidos de aves en el Estado Anzoátegui, Venezuela. Saber (Cumaná). 2014;26(4):428-40.
11. Pifano F. Anotaciones acerca del *Psammolestes arthuri* (Pinto, 1926) (Hemiptera, Heteroptera, Triatomidae) reduviedo hematófago encontrado en nidos de "cucarachero de monte (probablemente, Dendrocolaptidae) en un sector de los valles de Yaracuy. Su impo. Gac Med Caracas. 1938;45:241-5.
12. Pinto C, Lent H. Sobre as espécies do gênero *Psammolestes* Bergroth, 1911 (Hemiptera, Triatomidae). Ann Acad Bras Sci. 1935;7:333-7.
13. Sherlock IA, Guitton N. Fauna Triatominae do estado da Bahia - Brasil III - Notas sobre ecótopos silvestres e o gênero *Psammolestes*. Mem Inst Oswaldo Cruz. 1974;72(1-2):91-101.
14. Galvão C. Vetores da doença de Chagas no Brasil. Curitiba: Sociedade Brasileira de Zoologia; 2014. 289 p.
15. Paiva VF, Rosa JÁ, Ceretti Junior W, Marrelli MT, Oliveira J. Confirmation of the first report of *Psammolestes tertius* Lent and Jurberg, 1965 (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) in Paraná State, Brazil. Rev Soc Bras Med Trop. 2021, 54, e0485-2020.

16. Soares RPP, Barbosa SE, Borges EC, Melo Júnior TA, Romanha AJ, Dujardin JP, et al. Genetic Studies of *Psammolestes tertius* (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) Using Male Genital Morphology, Morphometry, Isoenzymes, and Random Amplified Polymorphic DNA. *Biochem Genet.* 2001;39(1-2):1-13.
17. Castro-Filho J, Silveira AC. Distribution of Chagas disease in Brazil. *Rev Bras Malariol Doencas Trop.* 1979;31:85-98.
18. Silveira AC. Entomological Survey (1975-1983). *Rev Soc Bras Med Trop.* 2011;44(suppl. 2):26-32.
19. Gurgel-Gonçalves R, Galvão C, Costa J, Peterson AT. Geographic Distribution of Chagas disease vectors in Brazil based on Ecological Niche Modeling. *Trop Med Infect Dis.* 2012;1-15.
20. Lima AFR, Jeraldo VLS, Silveira MS, Madi RR, Santana TBK, Melo CM. Triatomines in dwellings and outbuildings in an endemic area of Chagas disease in northeastern Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2012;45(6):701-6.
21. Melo CM, Cruz ACFG, Lima AFR, Silva LR, Madi RR, Jeraldo VLS, Mercado R. Triatomine Fauna and Recent Epidemiological Dynamics of Chagas Disease in an Endemic Area of Northeast Brazil. *Can J Infect Dis Med Microbiol.* 2018; 1-13.
22. SEMARH-Sergipe (Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Sergipe). "Banco de dados Geoespacial-Atlas Digital sobre Recursos Hídricos de Sergipe, v.12.14," SEMARH-Sergipe (Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Sergipe), Aracaju, Brazil, 2014.
23. IBGE. Censo Demográfico 2010. [Internet] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010. Available from: <https://censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=0&uf=28>.
24. Gurgel-Gonçalves R, Silva RB. Analysis of the geographical distribution of *Psammolestes* Bergroth (Heteroptera: Reduviidae) in South America with new records of *Psammolestes tertius* Lent & Jurberg. *Zootaxa.* 2009;2033:41-8.
25. Gurgel-Gonçalves R, Cuba CAC. Estrutura de populações de *Rhodnius neglectus* e *Psammolestes tertius* Lent & Jurberg (Hemiptera, Reduviidae) em ninhos de pássaros (Furnariidae) presentes na palmeira *Mauritia flexuosa* no Distrito Federal, Brasil. *Rev Bras Zool.* 2007;24(1):157-63.
26. Ribeiro Junior G, Silva-Santos CG, Noireau F, Dias-Lima A. Potencial de Dispersão de algumas espécies de Triatomíneos (Hemiptera: Reduviidae) por aves migratórias. *Sitientibus Sér Ciên Bio.* 2006;6(4):324-8.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho mostrou que as subespécies *T. b. brasiliensis* e *T. b. macromelasoma* continuam sendo os vetores mais importantes da DC em regiões do semiárido nordestino. As subespécies foram as prevalentes nas localidades de Canindé de São Francisco e Porto da Folha. *T. b. brasiliensis* e *T. b. macromelasoma* foram encontradas em ambientes silvestres e peridomiciliares, com representativos índices de infecção para *T. cruzi*, o que enfatiza que o ciclo silvestre e peridomiciliar do protozoário permanece ativo nesses ambientes, trazendo sérios riscos de infecção para as comunidades que vivem nos seus entornos.

Com a presença iminente dos Mocós, que são reservatórios do parasito, é relevante enfatizar que possivelmente os triatomíneos estejam com elevados índices de infecção natural, tendo em vista a relação associativa com os roedores, os quais apresentam altas taxas de infecção para o *T. cruzi*.

A tipagem das linhagens do *T. cruzi* realizadas no trabalho mostrou uma diversidade de cepas, as quais estão associadas com as diferentes subespécies de triatomíneos coletados e com os seus respectivos ambientes. A identificação dessas espécies e subespécies e da tipagem molecular do *T. cruzi* é fundamental para um melhor entendimento quanto aos aspectos eco-entomológicos e epidemiológicos da DC, além de seus patógenos associados.

Esses dados fornecem informações úteis para identificação e consolidação de áreas vulneráveis para a colonização e possível domiciliação dos triatomíneos infectados pelo parasito. A partir disso, é fundamental a aplicação de estratégias preventivas e combativas por parte dos órgãos responsáveis nas áreas estudadas.

7 REFERÊNCIAS

- ABOLIS, N. G.; ARAÚJO, S. M.; TOLEDO, M. J. O.; FERNANDEZ, M. A.; GOMES, M. L. *Trypanosoma cruzi* I-III in southern Brazil causing individual and mixed infections in humans, sylvatic reservoirs and triatomines. *Acta Tropica* 2011; 120: 167–172.
- ALENCAR, J. E. 1987. História Natural da Doença de Chagas no Estado do Ceará. *Imprensa Universitária da UFC* 1987. Fortaleza, Ceará, 341 p.
- ALEVI, K. C. C.; OLIVEIRA, J.; GARCIA, A. C. C.; CRISTAL, D. C.; DELGADO, L. M. G.; BITTINELLI, I. F.; *et al.* *Triatoma rosai* sp. nov. (Hemiptera, Triatominae): A New Species of Argentinian Chagas Disease Vector Described Based on Integrative Taxonomy. *Insects* 2020; 26(11): 1-24.
- ALEVI, K. C. C.; OLIVEIRA, J.; ROCHA, D. S.; GALVÃO, C. Trends in Taxonomy of Chagas Disease Vectors (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae): From Linnaean to Integrative Taxonomy. *Pathogens* 2021; 10: 1-20.
- ALMEIDA, C. E.; FAUCHER, L.; LAVINA, M.; COSTA, J.; HARRY, M. Molecular individual-based approach on *Triatoma brasiliensis*: inferences on triatomine foci, *Trypanosoma cruzi* natural infection prevalence, parasite diversity and feeding sources. *PLoS neglected tropical diseases* 2016; 10(2): e0004447.
- ALMEIDA, C. E.; OLIVEIRA, H. L.; CORREIA, N.; DORNAK, L. L.; GUMIEL, M.; NEIVA, V. L.; *et al.* Dispersion capacity of *Triatoma sherlocki*, *Triatoma juazeirensis* and laboratory-bred hybrids. *Acta Tropica* 2012; 122: 71-79.
- ANDRADE, L. O.; MACHADO, C. R. S.; CHIARI, E.; PENA, S. D. J.; MACEDO, A. M. Differential tissue distribution of diverse clones of *Trypanosoma cruzi* in infected mice. *Molecular and Biochemical Parasitology* 1999; 100(2): 163-172.
- ÁÑEZ, N.; CRISANTE, G.; ROJAS, A.; SEGNINI, S.; ESPINOZA-ÁLVAREZ, O.; TEIXEIRA, M.G. Update on Chagas disease in Venezuela during the period 2003–2018. A review. *Acta Tropica* 2020; 203: 1-12.
- ARAÚJO, A.; JANSEN, A. M.; REINHARD, K.; FERREIRA, L. F. Paleoparasitology of Chagas Disease – A Review. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 2009; 104(sup. 1): 9-16.
- ARGOLO, A. M.; FELIX, M.; PACHECO, R.; COSTA, J. 2008. Doença de Chagas e seu principais vetores no Brasil, 1ª ed., Imperial Novo Milênio, Rio de Janeiro, vol. 1, 64 pp.
- AUFDERHEIDE, A. C.; SALO, W.; MADDEN, M.; STREITZ, J.; BUIKSTRA, J.; GUHL, F *et al.*, A 9,000-year record of Chagas' disease. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 2003; 101(7): 2034-2039.
- AYRES, M.; AYRES, M. Jr.; AYRES, D. L. DOS SANTOS, A. A. S. BioEstat – Aplicações Estatísticas nas Áreas das Ciências Bio-Médicas. Bélem, 2007.
- AZEVEDO, N. H.; DEL CORSO, T. M. “A doença dos trabalhadores da estrada de ferro”: uma narrativa histórica e suas potencialidades para explorar aspectos de natureza da ciência. *Cadernos de História da Ciências* 2018; 13(2): 19-53.
- BARBOSA-SILVA, A. N.; CÂMARA, A. C. J.; MARTINS, K.; NUNES, D. F.; OLIVEIRA, P. I. C.; AZEVEDO, P. R. M.; CHIARI, E.; GALVÃO, L. M. C. Characteristics of Triatomine

infestation and natural *Trypanosoma cruzi* infection in the State of Rio Grande do Norte, Brazil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 2016; 49(1): 57-67.

BARBOSA-SILVA, A. N.; SOUZA, R. C. M.; DIOTAIUTI, L. G.; AGUIAR, L. M. A; CÂMARA, A. C. J.; GALVÃO, L. M. C.; CHIARI, E. Synanthropic triatomines (Hemiptera: Reduviidae): infestation, colonization, and natural infection by trypanosomatids in the State of Rio Grande do Norte, Brazil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 2019; 52: 1-8.

BERN, C.; MESSENGER, L. A.; WHITMAN, J. D.; MAGUIRE, J, H. Chagas Disease in the United States: A Public Health Approach. *Clinical Microbiology Reviews* 2020; 33(1): 1-42.

BEZERRA, C. M.; BARBOSA, S. E.; SOUZA, R. D. C. M. D.; BAREZANI, C. P.; GÜRTLER, R. E.; RAMOS, A. N.; DIOTAIUTI, L. *Triatoma brasiliensis* Neiva, 1911: food sources and diversity of *Trypanosoma cruzi* in wild and artificial environments of the semiarid region of Ceará, northeastern Brazil. *Parasites & vectors* 2018; 11(1): 1-14.

BEZERRA, C. M.; BARBOSA, S. E.; SOUZA, R. D. C. M. D.; FEIJAO, L. X.; GÜRTLER, R. E.; RAMOS JR, A. N.; DIOTAIUTI, L. Fast recovery of house infestation with *Triatoma brasiliensis* after residual insecticide spraying in a semiarid region of Northeastern Brazil. *PLoS Neglected Tropical Diseases* 2020; 14(7): 1-17.

BORGES, E. C.; DUJARDIN J. P.; SCHOFIELD C. J.; ROMANHA A. J.; DIOTAIUTI L. Dynamics between sylvatic, peridomestic and domestic populations of *Triatoma brasiliensis* (Hemiptera: Reduviidae) in Ceará State, Northeastern Brazil. *Acta Tropica* 2005; 93: 119 – 126.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Boletim Epidemiológico**. Brasília-DF, 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Boletim Epidemiológico. Doença de Chagas**. Brasília-DF, 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria N° 264, de 17 de Fevereiro de 2020. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 17 fev. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Sistema de Informação de Agravos de Notificação** [online]. 2022. [acessado em 13 de fev de 2022]. Disponível em <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sinanet/cnv/chagasse.def>.

BRENER, Z. Biology of *Trypanosoma cruzi*. *Annual Review of Microbiology* 1973; 27(1): 347-382.

BRENIÈRE, S. F.; WALECKX, E.; BARNABÉ, C. Over Six Thousand *Trypanosoma cruzi* Strains Classified into Discrete Typing Units (DTUs): Attempt at an Inventory. *Plos Neglected Tropical Diseases* 2016; 10(8): 1-19.

BRISSE, S.; BARNABÉ, C.; TIBAYRENC, M. Identification of six *Trypanosoma cruzi* phylogenetic lineages by random amplified polymorphic DNA and multilocus enzyme electrophoresis. *International Journal for Parasitology* 2000; 30(1): 35-44.

BRITO C. M. M, et al. Genetic polymorphism in *Trypanosoma cruzi* I isolated from Brazilian Northeast triatomines revealed by low-stringency single specific primer–polymerase chain reaction. *Parasitology Research* 2008; 103: 1111-1117.

- CÂMARA A, C. J.; VARELA-FREIRE, A. A.; VALADARES, H. M. S.; MACEDO, A. M.; D'ÁVILA DA.; MACHADO, C. R *et al.* Genetic analyses of *Trypanosoma cruzi* isolates from naturally infected triatomines and humans in northeastern Brazil. *Acta Tropica* 2010; 115: 205-11.
- CARANHA, L.; GURGEL-GONÇALVES, R.; RAMALHO, R. D.; GALVÃO, C. New records and geographic distribution map of *Triatoma petrocchiae* Pinto and Barreto, 1925 (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae). *Check List* 2011; 7(4): 508-509.
- CARBAJAL-DE-LA-FUENTE, A. L.; DIAS-LIMA, A.; LOPES, C. M.; EMPERAIRE, A. W.; FERREIRA, A.; SHERLOCK, I *et al.* Behavioral Plasticity of Triatominae Related to Habitat Selection in Northeast Brazil. *Journal of Medical Entomology* 2008; 45(1): 14-19.
- CARDINAL, M. V.; LAURICELLA, M. A.; CEBALLOS, L. A.; LANATI, L.; MARCET, P. L.; LEVIN, M. J *et al.*, Molecular epidemiology of domestic and sylvatic *Trypanosoma cruzi* infection in rural northwestern Argentina. *International Journal for Parasitology* 2008; 38(13): 1533–1543.
- CARDINAL, M. V.; LAURICELLA, M. A.; CEBALLOS, L. A.; LANATI, L.; MARCET, P. L.; LEVIN, M. J *et al.* Molecular epidemiology of domestic and sylvatic *Trypanosoma cruzi* infection in rural northwestern Argentina. *International Journal of Parasitology* 2008; 38: 1533-43.
- CASTRO-FILHO, J.; SILVEIRA, A. C. Distribuição da doença de Chagas no Brasil. *Revista Brasileira de Malariologia e Doenças Tropicais* 1979; 31:85-89.
- CATALÁ, S.; BEZERRA, C. M.; DIOTAIUTI, L. Thermal preferences and limits of *Triatoma brasiliensis* in its natural environment – Field observations while host searching. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz* 2015; 110(6): 1-4.
- CAVAZZANA, M.; MARCILI, A.; LIMA, L.; SILVA, F. M.; JUNQUEIRA, A. C. V.; VELUDO, H. H *et al.* Phylogeographical, ecological and biological patterns shown by nuclear (ssrRNA and gGAPDH) and mitochondrial (Cyt b) genes of trypanosomes of the subgenus *Schizotrypanum* parasitic in Brazilian bats *International Journal for Parasitology* 2010; 40: 345–355.
- CERQUEIRA, R. L. *Estudos sobre populações de triatomíneos silvestres encontrados em Santo Inácio-Bahia*. [Tese]. São Paulo: Instituto de Ciências Biolomédicas da Universidade de São Paulo; 1982.
- CHAGAS, C. Nova tripanozomíaze humana: estudos sobre a morfologia e o ciclo evolutivo do *Schizotrypanum cruzi* n. gen., n. sp., agente etiológico de nova entidade morbida do homem. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 1909; 1(2): 159-218.
- CHAO, C.; LEONE, J. L.; VIGLIANO, C. A. Chagas Disease: Historic perspective. *BBA – Molecular Basis of Disease* 2020; 1866: 1-15.
- COOPER, C.; THOMPSON, R. C. A.; BOTERO, A.; KRISTANCIC, A.; PEACOCK, C.; KIRILAK, Y *et al.* A comparative molecular and 3-dimensional structural investigation into cross-continental and novel avian *Trypanosoma* spp. in Australia. *Parasites & Vectors* 2017; 10(234):1–13.
- COSTA J, LORENZO M. Biology, diversity and strategies for the monitoring and controlo f triatomines – Chagas disease vectors. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 2009; 4(sup I): 46-51.

COSTA, J. *Triatoma brasiliensis* Neiva, 1911 (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae): estudos morfológicos, biológicos e isoenzimáticos sobre diferentes padrões cromáticos. [Tese]. Rio de Janeiro: Instituto Oswaldo Cruz-Fiocruz; 1997.

COSTA, J.; ALMEIDA, C. E.; DOTSON, E. M.; LINS, A.; VINHAES, M.; SILVEIRA, A. C.; BEARD, C. B. The epidemiologic importance of *Triatoma brasiliensis* as a Chagas disease vector in Brazil: a revision of domiciliary captures during 1993-1999. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 2003; 98: 433-449.

COSTA, J.; ALMEIDA, C. E.; DUJARDIN, J. P.; BEARD, C. B. Crossing experiments detect genetic incompatibility among populations of *Triatoma brasiliensis* Neiva, 1911 (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 2003b; 98: 637-639.

COSTA, J.; ALMEIDA, J. R.; BRITTO, C.; DUARTE, R.; MARCHON-SILVA, V.; PACHECO, R. S. Ecotopes, natural infection and trophic resources of *Triatoma brasiliensis* (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 1998; 93: 7-13.

COSTA, J.; BARTH, O. M.; MARCHON-SILVA, V.; ALMEIDA, C. E.; FREITAS-SIBAJEV, M. G. R.; PANZERA, F. Morphological studies on the *Triatoma brasiliensis* Neiva, 1911 (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) Genital structures and eggs of different chromatic forms, *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 1997b; 92: 493-498.

COSTA, J.; CORREIA, N. C.; NEIVA, V. L.; GONÇALVES, T. C. M.; FELIX, M. (2013). Revalidation and redescription of *Triatoma brasiliensis macromelasoma* Galvão, 1956 and an identification key for the *Triatoma brasiliensis* complex (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 2013; 108(6): 785-789.

COSTA, J.; CORREIA, N. C.; NEIVA, V. L.; GONÇALVES, T. C. M.; FELIX, M. 2013. Revalidation and redescription of *Triatoma brasiliensis macromelasoma* Galvão, 1956 and key for the *Triatoma brasiliensis* complex (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 2013; 108(6): 785-789.

COSTA, J.; DORNAK, L. L.; ALMEIDA, C. E.; PETERSON, A. T. Distributional potential of the *Triatoma brasiliensis* species complex at present and under scenarios of future climate conditions. *Parasites and Vectors* 2014; 7(1): 1-10.

COSTA, J.; FELIX, M. *Triatoma juazeirensis* sp. nov. from the state of Bahia, northeastern Brazil (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 2007; 102: 87-90.

COSTA, J.; FREITAS-SIBAJEV, M. G. R.; MARCHON-SILVA, V.; PIRES, M. P.; PACHECO, R. S. Isoenzymes detect variation in populations of *Triatoma brasiliensis* (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 1997a; 92: 459-464.

COSTA, J.; PETERSON, A. T.; BEARD, C. B. Ecologic niche modeling and differentiation of populations of *Triatoma brasiliensis* Neiva, 1911, the most importante Chagas' disease vector in northeastern Brazil (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 2002; 67: 516-520.

COSTA, J.; PETERSON, A. T.; DUJARDIN, J. P. Morphological evidence suggests homoploid hybridization as a possible mode of speciation in the Triatominae (Hemiptera, Heteroptera, Reduviidae). *Infection, Genetics and Evolution* 2009; 9: 263-270.

COURA, J. R. Epidemiologic determinants of Chagas disease in Brazil: the infection, the disease and its morbidity/mortality. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 1988; 88(1): 392-402.

COURA, J. R. The discovery of Chagas disease (1908-1909): great successes and certain misunderstandings and challenges. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 2013; 46(4): 389-390.

COURA, J. R.; VIÑAS, P. A.; JUNQUEIRA, A. C. V. Ecoepidemiology, short history and control of Chagas disease in the endemic countries and the new challenge for non-endemic countries. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 2014; 109(7): 856-862.

COUTINHO, M.; DIAS, J. C. P. A descoberta da Doença de Chagas. *Cadernos de Ciência & Tecnologia* 2009; 16(2): 11-51.

CUNHA, P. R.; FLORA, T. B.; KROUMPOUZOS, G. Travelers' tropical skin diseases: Challenges and interventions. *Dermatology and Therapy* 2018;14(12665): 1-9.

D'ALESSANDRO, A; SARAIVA, N. G. *Trypanosoma rangeli*. In Parasitic Protozoa, San Diego: Academic Press; 1992.

DA COSTA, T. A.; SILVA, M. V.; MENDES, M. T.; CARVALHO-COSTA, T. M.; BATISTA, L. R.; LAGES-SILVA, E *et al.* Immunomodulation by *Trypanosoma cruzi*: Toward Understanding the Association of Dendritic Cells with Infecting TcI and TcII Populations. *Journal of Immunology Research* 2014; 2-12.

DALE, C.; JUSTI, S. A.; GALVÃO, C. *Belminus santosmalletae* (Hemiptera: Heteroptera: Reduviidae): New Species from Panama, with na Updated Key for *Belminus* Stål, 1859 Species. *Insects* 2021; 12(686): 1-12.

DARIO, M. A.; ANDRADE, T.; DOS SANTOS, C. B.; FUX, B.; BRANDÃO, A. A.; FALQUETO, A. Molecular characterization of *Trypanosoma cruzi* samples derived from *Triatoma vitticeps* and *Panstrongylus geniculatus* of the Atlantic rainforest, southeast Brazil. *Parasites* 2018; 25: 1–9.

DEL PUERTO F, SÁNCHEZ Z, NARA E, MEZA G, PAREDES B, FERREIRA E, et al. *Trypanosoma cruzi* lineages detected in congenitally infected infants and *Triatoma infestans* from the same disease-endemic region under entomologic surveillance in Paraguay. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 2010; 82: 386-90.

DELAPORTE, F. Chagas, a logica, e a descoberta. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos* 1995; 1: 39-53.

DIAS, D. M.; DANTAS, L. N.A.; DANTAS, J. O. *Revista Multidisciplinar da UNIESP* 2010; 10: 50-56.

DIAS, J. C. P. Epidemiological surveillance of Chagas disease. *Caderno de Saúde Pública* 2000; 16(Sup. 2): 43-59.

DIAS, J. C. P.; MACÊDO, V. O. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan; 2005.

DIAS, J. C. P.; MACHADO, E. M. M.; BORGES, E. C.; MOREIRA, E. F.; GONTIJO, C.; AZEREDO, B. V. M. Doença de Chagas em Lassance, MG. Reavaliação clínico-epidemiológica 90 anos após a descoberta de Carlos Chagas. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 2002; 35(2): 167-176.

DIAS, J. C. P.; MACHADO, E. M. M.; FERNANDES, A. L.; VINHAES, M. C. Esboço geral e perspectivas da doença de Chagas no Nordeste do Brasil *Cadernos de Saúde Pública* 2000; 16: 13-24.

- DIAS, J. C. P.; NETO, V. A. Prevention concerning the different alternative routes for transmission of *Trypanosoma cruzi* in Brazil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 2011; 44(suppl 2): 66-72.
- DIAS, J. C. P.; RAMOS JR, A. N.; GONTIJO, E. D.; LUQUETTI, A.; SHIKANAI-YASUDA, M. A.; COURA, J. R.; TORRES, R. M *et al.* II Consenso Brasileiro em Doença de Chagas, 2015. *Revista de Epidemiologia e Serviço da Saúde* 2018; 25(núm. esp.): 7-86.
- DIAS, J. C. P.; RAMOS JR, A. N.; GONTIJO, E. D.; LUQUETTI, A.; SHIKANAI-YASUDA, M. A.; COURA, J. R.; TORRES, R. M *et al.* Consenso Brasileiro em Doença de Chagas, 2015. *Revista de Epidemiologia e Serviço da Saúde* 2018; 27(núm. esp.): 1-81.
- DIAS, J. C. P.; SCHIFFIELD, C. J. Controle da transmissão transfusional da doença de Chagas na Iniciativa do Cone Sul. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 1998; 31(4): 1-11.
- DIAS, J. V. L.; QUEIROZ, D. R. M.; DIOTAIUTI, L.; PIRES, H. H. R. Conhecimentos sobre triatomíneos e sobre a doença de Chagas em localidades com diferentes níveis de infestação vetorial. *Ciência & Saúde Coletiva* 2016; 21(7): 2293-2303.
- DIAS-LIMA, A. G.; SHERLOCK, I. A. Sylvatic Vector Invading Houses and Risk of Emergence of Cases of Chagas Disease in Salvador, State of Bahia, Northeast Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 2000; 95(5): 611-613.
- DIOTAIUTI, L.; BEZERRA, C. M.; SOARES, C. J.; COSTA, L. M.; BARBOSA, S. E. Description of an amazing nest of caatinga Cachalote *Pseudoseisura cristata* infested by *Psammolestes tertius* in Tauá, state of Ceará, northeastern Brazil. *Revista de Patologia Tropical* 2018; 47(2): 125-131.
- DIOTAIUTI, L.; FARIA FILHO, O. F.; CARNEIRO, F. C.; DIAS, J. C. P.; PIRES, H. H. R.; SCHOFFIELD, C. J. Aspectos operacionais do controle do *Triatoma brasiliensis*. *Cadernos de Saúde Pública* 2000; 16: 61-67.
- DIOTAIUTI, L.; PEREIRA, J. M.; FERREIRA, R. A.; BEZERRA, C. M.; HERNÁNDEZ, C. G. Papel das Três Instâncias do SUS na Vigilância e Controle de Triatomíneos. In: Teixeira LAS.; Hernández CG.; Filho DC.; Vilela JC.; Helmo FR.; Silva MV.; Silva PEF. *Inter-Relação entre Pesquisa, Tecnologia e Serviço na Busca de Soluções para o Controle de Doenças Endêmicas*. 1st ed Paraíba: Oficinas Virtuais Chagasleish; 2021 p. 54.
- DWORAK, E. S.; ARAÚJO, S. M.; GOMES, M. L.; MASSAGO, M.; FERREIRA, É. C.; TOLEDO, M. J. O. Sympatry influence in the interaction of *Trypanosoma cruzi* with triatomine. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*. 2017; 50: 629–637
- ESPINOSA-ÁLVAREZ, O.; ORTIZ, P. A.; LIMA, L.; COSTA-MARTINS, A. G.; SERRANP, M. G.; HERDER, S *et al.* *Trypanosoma rangeli* is phylogenetically closer to Old World trypanosomes than to *Trypanosoma cruzi*. *International Journal for Parasitology* 2018; 48(7): 569-584.
- ESPINOZA, B.; SOLORZANO-DOMINGUEZ, N.; VIZCAINO-CASTILLO, A.; MARTINEZ, I.; ELIAS-LOPEZ, A. L.; RODRIGUEZ-MARTINEZ J. A. Gastrointestinal infection with Mexican TcI *Trypanosoma cruzi* strains: different degrees of colonization and diverse immune responses. *International Journal of Biological Sciences* 2011; 7(9):1357–1370.

EUZEBIO, D. M.; SANTOS, F. R.; CRUZ, D. M. E. Q.; VARJÃO, A. E. L.; COSTA, I. S.; MANHÃES, G. L. V et al. *Trypanosoma cruzi* vectors and reservoirs in Southern Sergipe. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 2021; 54: 1-8.

FERRARESSO, M. G.; TORRE, A. C.; PIVA, M. M. M.; BARCAN, L. Chagas disease reactivation: cutaneous manifestations in a transplanted patient. *Anais Brasileiro de Dermatologia* 2018; 93(6): 890-892.

FERREIRA, A. L. S.; SANTANA, M. A.; DOS SANTOS, L. V. B.; MONTEIRO, D. P.; CAMPO, J. H. F.; SENA, L. L. J et al. *Triatoma brasiliensis* Neiva, 1911 and *Triatoma pseudomaculata* Corrêa and Espínola, 1964 (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) in rural communities in Northeast Brazil. *Journal of The São Paulo Institute of Tropical Medicine* 2020; 62: 1-8.

FERREIRA, A. M.; DAMASCENO, R. F.; MONTEIRO-JUNIOR, R. S.; OLIVEIRA, I. A. C. D.; PRATES, T. E. C.; NUNES, M. C. P.; HAIKAL, D. S. A. Reações adversas ao benzonidazol no tratamento da Doença de Chagas: revisão sistemática de ensaios clínicos randomizados e controlados. *Cadernos Saúde Coletiva* 2019; 27, 354-362.

FERREIRA, L. F.; JANSEN, A. M.; ARAÚJO, A. Chagas Disease in Prehistory. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 2011; 83(3): 1041-1044.

FILHO, A. M. O.; MELO, M. T. V.; SANTOS, C. E.; FILHO, O. F. F.; CARNEIRO, F. C. F.; OLIVEIRA-LIMA, J. W et al. Focal and total residual insecticide spraying to control *Triatoma brasiliensis* and *Triatoma pseudomaculata* in Northeast Brazil. *Caderno de Saúde Pública* 2000; 16(2): 105-111.

FIOCRUZ (FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ) [on line]. 2013 [acessado em 24 abr 2021]. Disponível em: <https://agencia.fiocruz.br/doen%C3%A7a-de-chagas>.

FIOCRUZ (FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ) [on line]. 2020 [acessado em 24 abr 2020]. Disponível em: <http://www.invivo.fiocruz.br/chagas/biografia.html>.

FONTES, F. M.; OLIVEIRA, J.; ANDRADE, D. C.; ROSA, J. A.; MADI, R. R.; MELO, C. M. Guia de Identificação de Triatomíneos do Estado de Sergipe (Vetores da doença de Chagas). In: Oliveira J, Alevi KCC, Camargo, LMA, Meneguetti DUO. *Atualidades em Medicina Tropical na América do Sul: Vetores*. 1nd ed. Rio Branco: Stricto Sensu; 2021. p. 80-108.

FORATTINI, O. P. Biogeografia, origem e distribuição da domiciliação de triatomíneos no Brasil. *Revista de Saúde Pública* 1980; 14: 265-299.

FORNACIARI, G.; CASTAGNA, M.; VIACAVA, P.; TOGNETTI, A.; BEVILACQUA, G, Chagas' disease in Peruvian Inca mummy. *The Lancet* 1992; 339: 128-129.

FREITAS, J. M.; AUGUSTO-PINTO, L.; PIMENTA, J. R.; BASTOS-RODRIGUES, L.; GONÇALVES, V. F.; TEIXEIRA, S. M. R et al. Ancestral genomes, sex, and the population structure of *Trypanosoma cruzi*. *PLoS Pathogens* 2006; 2(3): 226–235.

FREITAS, S. P. C.; LOROSA, S. L.; RODRIGUES, D. C. S.; FREITAS, A. L. C.; GONÇALVES, T. C. M. Fontes Alimentares de *Triatoma pseudomaculata* no Estado do Ceará, Brasil. *Revista de Saúde Pública* 2005; 39(1): 27-32.

GALVÃO, A. B. *Triatoma brasiliensis macromelasoma* n. subsp. (Reduviidae: Hemiptera). *Revista Brasileira de Malariologia e Doença Tropicais* 1956; 7(4): 455-457.

GALVAO, C. Taxonomia dos vetores da doença de Chagas: da forma à molécula, quase três séculos de história. In: Oliveira J.; Alevi KCC.; Camargo LMA.; Meneguetti DUO. *Atualidades em Medicina Tropical no Brasil: Vetores*. 1nd ed Rio Branco: Stricto Sensus Editora; 2020. p. 9-37.

GALVÃO, C. *Vetores da doença de Chagas no Brasil. Série Zoológica: Guias e Manuais de identificação*. Curitiba: Sociedade Brasileira de Zoologia; 2014.

GALVÃO, C.; DALE, C. Chaves de identificação para adultos. In: Galvão C. *Vetores da doença de Chagas no Brasil. Série Zoológica: Guias e Manuais de identificação*. 1nd ed Curitiba: Sociedade Brasileira de Zoologia; 2014 p. 171-208.

GALVÃO, C.; GURGEL-GONÇALVES, R. 2014. Vetores conhecidos no Brasil. In: Galvão C. *Vetores da doença de Chagas no Brasil. Série Zoológica: Guias e Manuais de identificação*. 1nd ed Curitiba: Sociedade Brasileira de Zoologia; 2014. p. 88–170.

GARCIA, B. A; POWELL, J. R. Phylogeny of species of *Triatoma* (Hemiptera: Reduviidae) based on mitochondrial DNA sequences. *Journal of Medical Entomology* 1998; 35: 232-238.

GAUNT, M. F.; MILES, M. A. The ecotopes and evolution of triatomine bugs (Triatominae) and their associated trypanosomes. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 2000; 95: 557-565.

GÓMEZ-HERNÁNDEZ, C.; REZENDE-OLIVEIRA, K.; NASCENTES, G. A. N.; BATISTA, L. R.; KAPPEL, H. B.; MARTINEZ-IBARRA, J. A et al. Molecular characterization of Mexican strains and their behavior in the mouse experimental model. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 2011; 44(6): 684-690.

GONÇALVES, T. C. M.; CUNHA, V.; VAGO, A. R.; PENA, S. D. J.; GALVÃO, L. M. C.; CHIARI, E. *Trypanosoma cruzi*: optimization of polymerase chain reaction for detection in human blood. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 1997; 92(2): 275-280.

GONÇALVES, T. C. M.; TEVES-NEVES, S. C.; SANTOS-MALLET, J. R.; CARBAJAL-DE-LA-FLUENTE, A. L.; LOPES, C. M. *Triatoma jatai* sp. nov. in the State of Tocantins, Brazil (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 2013; 108: 429-437.

GRAZIA, J.; CAVICHIOLI, R. R.; WOLFF, V. R. S.; FERNANDES, J. A. M.; TAKIYA, D. A. Hemiptera. In: Rafael JA.; Melo, GAR.; Carvalho CJB.; Casari SA.; Constantino R. *Insetos dos Brasil: diversidade e taxonomia*. 1nd ed Ribeirão Preto: Holos; 2012 p. 347-406. GURGEL et al., 2009

GUARNERI, A. A.; CARVALHO, M. D. G.; PEREIRA, M. H.; DIOTAIUTI, L. Potencial biológico do *Triatoma brasiliensis*. *Cadernos de Saúde Pública* 2000; 16: 101-104.

GUHL, F.; RAMÍREZ, J. D. *Trypanosoma cruzi* I diversity: towards the need of genetic subdivision? *Acta Tropica* 2011; 119(1): 1-4.

GUMIEL, M.; MOTA, F. F.; RIZZO, V. S.; SARQUIS, O.; CASTRO, D. P.; LIMA, M. M.; GARCIA, E. S.; CARELS, N.; AZAMBUJA, P. Characterization of the microbiota in the guts of *Triatoma brasiliensis* and *Triatoma pseudomaculata* infected by *Trypanosoma cruzi* in natural conditions using culture independent methods. *Parasites & Vectors* 2015; 8(245): 1-17.

GURGEL, C. B. M. F.; MAGDALENA, C. V.; PRIOLI, L. F. Carlos Chagas e o Enigma do Prêmio Nobel. *Caderno de Saúde Coletiva* 2009; 17(4): 799-809.

GURGEL-GONÇALVES, R.; CUBA, C. A. C. Infestation of thornbird nests (Passeriformes: Furnariidae) by *Psammolestes tertius* (Hemiptera: Reduviidae) across Brazilian Cerrado and Caatinga ecoregions. *Zoologia* 2010; 28, 411-414.

GURGEL-GONÇALVES, R.; GALVÃO, C.; MENDONÇA, J.; COSTA NETO, E. M. *Guia de Triatomíneos da Bahia*. Feira de Santana: UEFS Editora; 2012.

GURGEL-GONÇALVES, R.; PEREIRA, F. C. A.; LIMA, I. P.; CAVALCANTE, R. R. Geographic distribution, domiciliary infestation and natural infection of triatomines (Hemiptera: Reduviidae) in Piauí State, Brazil, in 2008. *Revista Pan-Amazônica de Saúde* 2010; 1(4): 57-64.

HAMILTON, P. B.; ADAMS, E. R.; MALELE, I. I.; GIBSON, W. C. A novel, high-throughput technique for species identification reveals a new species of tsetse-transmitted trypanosome related to the *Trypanosoma brucei* subgenus, *Trypanozoon*. *Infection, Genetics, and Evolution* 2008; 8(1): 26-33.

HAMILTON, P. B.; LEWIS, M. D.; CRUICKSHANK, C.; GAUNT, M. W.; YEO, M.; LLEWELLYN, M. S.; *et al.* Identification and lineage genotyping of South American trypanosomes using fluorescent length barcoding. *Infection, Genetics and Evolution* 2011; 11: 44-51.

HAMILTON, P. B.; STEVENS, J. R.; GAUNT, M. W.; GIDLEY, J.; GIBSON, W. C. Trypanosomes are monophyletic: evidence from genes for glyceraldehyde phosphate dehydrogenase and small subunit ribosomal RNA. *International Journal for Parasitology* 2004; 34(12): 1393-1404.

HEUKELBACH, J.; DE SOUZA, A. S.; RAMOS JR, A. N. New Contributions to the Elimination of Chagas Disease as a Public Health Problem: Towards the Sustainable Development Goals by 2030. *Tropical Medicine and Infectious Disease* 2021; 6(23): 1-4.

HOARE, C. A. *The Trypanosomes of Mammals. A zoological monograph*. Oxford: Blackwell Scientific Publications; 1972.

HONORATO, N. R. M.; DA SILVA, A. N. B.; DE NEGREIROS, C. C. A.; AGUIAR, L. M. A.; MARLIÉRE, N. P.; DE SOUZA, R. D. C. M. (2021). Triatomine and *Trypanosoma cruzi* discrete typing units distribution in a semi-arid area of northeastern Brazil. *Acta Tropica* 2021; 220, 105950.

HOTZEZ, P. J.; DAMANIA, A.; BOTTAZI, M. E. Central Latin American: Two Decades of challenges in neglected tropical disease control. *Plos Neglected Tropical Diseases* 2020; 14(3): e0007962.

IBANEZ-CERVANTES, G.; MARTINEZ-IBARRA, A.; NOGUEDA-TORRES, B.; LOPEZ-ORDUNA, E.; ALONSO, A. L.; PEREA, C *et al.* Identification by Q-PCR of *Trypanosoma cruzi* lineage and determination of blood meal sources in triatomine gut samples in Mexico. *Parasitology International* 2013; 62(1): 36-43.

IBGE-INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. Censo demográfico. Resultados preliminares. Brasil, 2010.

JANSEN, A. M.; XAVIER, S. C. C.; ROQUE, A. L. R. *Trypanosoma cruzi* transmission in the wild and its most important reservoir hosts in Brazil. *Parasites & Vectors* 2018; 11(1): 1-25.

JANSEN, A. M.; XAVIER, S. C. C.; ROQUE, A. L. R. *Trypanosoma cruzi* transmission in the wild and its most important reservoir host in Brazil. *Parasite & Vector* 2018; 11: 1-25.

JENSEN, R. E.; ENGLUND, P. T. Network News: The Replication of Kinetoplast DNA. *The Annual Review of Microbiology* 2012; 66: 473-491.

JESUS, J. B.; KUPLICH, T. M.; BARRETO, I. D. C.; DA ROSA, C. N.; HILLEBRAND, F. L. Temporal and phenological profiles of open and dense Caatinga using remote sensing: response to precipitation and its irregularities. *Journal of Forestry Research* 2021; 32: 1067–1076.

JUSTI, S. A.; GALVÃO, C. The Evolutionary Origin of Diversity in Chagas Disease Vectors. *Trends in Parasitology* 2017; 33: 42-52.

KEMMERLING, U.; BOSCO, C.; GALANTI, N. Infection and invasion mechanisms of *Trypanosoma cruzi* in the congenital transmission of Chagas' disease: A proposal. *Biological Research* 2010; 43(3): 307-316.

KOIDE, K. A plasticidade da normatividade: reflexões sobre a vida biológica e social com a doença de chagas. *Revista Eletrônica de Humanidades do Curso de Ciências Sociais da UNIFAP* 2019; 12(1): 153-173.

KRANSDORF, E. P.; ZAKOWSKI, P. C.; KOBASHIGAWA, J. A. Chagas disease in solid organ and heart transplantation. *Current Opinion in Infectious Diseases* 2014; 27(5): 418- 424.

KROPF, S. P.; AZEVEDO, N.; FERREIRA, L. O. Chagas disease: the construction of a scientific fact and of a public health problem in Brazil. *Ciência & Saúde Coletiva* 2000; 5(2): 347-365.

KROPF, S. P.; LACERDA, A. L. *Carlos Chagas: um cientista do Brasil*. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ; 2009.

KROPF, S. P.; SÁ, M. R. The discovery of *Trypanosoma cruzi* and Chagas disease (1908-1909): tropical medicine in Brazil. *História, Ciências e Saúde - Manguinhos* 2009; 16(supl.1): 13-34.

LAZZARI, C. R. Biologia e Comportamento. In: Galvão C. *Vetores da doença de Chagas no Brasil. Série Zoológica: Guias e Manuais de identificação*. 1st ed Curitiba: Sociedade Brasileira de Zoologia; 2014 p. 5-9.

LAZZARI, C. R. Circadian organization of locomotion activity in the hematophagous bug *Triatoma infestans*. *Journal of Insects Physiology* 1992; 38: 895-903.

LEMOES, M.; FERMINO, B. R.; SIMAS-RODRIGUES, C.; HOFFMANN, L.; SILVA, R.; CAMARGO, E. P, *et al.* Phylogenetic and morphological characterization of trypanosomes from Brazilian armoured catfishes and leeches reveal high species diversity, mixed infections and a new fish trypanosome species. *Parasite & Vectors* 2015; 8(573): 1-17.

LENT, H.; WYGODZINSKY, P. Revision of the Triatominae (Hemiptera, Reduviidae), and their significance as vectors of Chagas disease. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 1979; 163:127-520.

LEONARD, G.; SOANES, D. M.; STEVENS, J. R. Resolving the question of trypanosome monophyly: A comparative genomics approach using whole genome data sets with low taxon sampling. *Infection, Genetics and Evolution* 2011; 11(5): 955-959.

LEWIS, M. D.; LLEWELLY, M. S.; YEO, M.; ACOSTA, N.; GAUNT, M. W.; MILES, M. A. Recent, independent and anthropogenic origins of *Trypanosoma cruzi* hybrids. *Plos Neglected Tropical Diseases* 2011; 5(10): 1-13.

LIDANI, K. C. F.; ANDRADE, F. A.; BAVIA, L.; DAMASCENO, F. S.; BELTRAME, M. H.; MESSIAS-REASON, I. J *et al.* Chagas Disease: From Discovery to a Worldwide Health Problem. *Frontiers in Public Health* 2019; 7: 1-13.

LIDANI, K. C. F.; BAVIA, L.; AMBROSIO, A. R.; DE MESSIAS-REASON, I. J. The complement system: A prey of *Trypanosoma cruzi*. *Frontiers Microbiology* 2017; 8(APR): 1–14.

LILIOSO M, FOLLY-RAMOS E, ROCHA FL, RABINOVICH J, CAPDEVIELLE-DULAC C, HARRY M, MARCET PL, COSTA J, ALMEIDA CE. High *Triatoma brasiliensis* Densities and *Trypanosoma cruzi* Prevalence in Domestic and Peridomestic Habitats in the State of Rio Grande do Norte, Brazil: The Source for Chagas Disease Outbreaks? *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 2017 Jun;96(6):1456-1459.

LILIOSO, M.; REIGADA, C.; PIRES-SILVA, D.; FONTES, F. V. H.; LIMEIRA, C.; MONSALVE-LARA, J *et al.* Dynamics of food sources, ecotypic distribution and *Trypanosoma cruzi* infection in *Triatoma brasiliensis* from the northeast of Brazil. *PLoS Neglected Tropical Diseases* 2020; 14(9): e0008735.

LIMA, A. F. R.; JERALDO, V. L. S.; SILVEIRA, M. S.; MADI, R. R. SANTANA, T. B. K.; MELO, C. M. Triatomines in dwellings and outbuildings in na endemic área of Chagas disease in northeastern Brazil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 2012; 45(6): 701-706.

LIMA, L.; ESPINOSA-ALVAREZ, O.; ORTIZ, P. A.; TREJO-VARON, J. A.; CARRANZA, J. C.; PINTO, C. M *et al.* Genetic diversity of *Trypanosoma cruzi* in bats, and multilocus phylogenetic and phylogeographical analyses supporting Tcbat as an independent DTU (discrete typing unit). *Acta Tropica* 2015a; 151: 166-177.

LIMA-CORDÓN, R. A.; MONROY, M. C.; STEVENS, L.; RODAS, A.; RODAS, G. A.; DORN, P. L.; JUSTI, S. A. Description of *Triatoma huehuetenanguensis* sp. n., a potential Chagas disease vector (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae). *ZooKeys* 2019; 820: 51-70.

LIMA-OLIVEIRA, T. M.; FONTES, F. V. H. M.; LILIOSO, M.; PIRES-SILVA, D.; TEIXEIRA, M. M. G.; MEZA, J. G. V. *et al.* Molecular eco-epidemiology on the sympatric Chagas disease vectors *Triatoma brasiliensis* and *Triatoma petrocchiae*: Ecotopes, genetic variation, natural infection prevalence by trypanosomatids and parasite genotyping. *Acta Tropica* 2020; 201: 1–6.

LISBOA, C. V.; XAVIER, S. C.; HERRERA, H. M.; JANSEN, A. M. The ecology of the *Trypanosoma cruzi* transmission cycle: dispersion of zymodeme 3 (Z3) in wild hosts from Brazilian biomes. *Veterinary Parasitology* 2009; 165:19-24.

LIU, Q.; ZHOU, X. N. Preventing the transmission of American trypanosomiasis and its spread into non-endemic countries. *Infectious Diseases of Poverty* 2015; 4(60): 1-11.

LLEWELLYN, M. S.; LEWIS, M. D.; ACOSTA, N.; YEO, M.; CARRASCO, H. J.; SEGOVIA, M.; VARGAS, J.; TORRICO, F.; MILES, M. A.; GAUNT, M. W. *Trypanosoma cruzi* II c: phylogenetic and phylogeographic insights from sequence and microsatellite analysis and potential impact on emergent Chagas disease. *PLoS Neglected Tropical Disease* 2009; 3(9): e510.

LUCENA, D. T. Doença de Chagas no Nordeste. *Revista Brasileira de Malariologia e Doenças Tropicais* 1959; 11(4):675-696.

LUCENA, D. T. Estudos sobre doença de Chagas no Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Malariologia e Doenças Tropicais* 1970; 22: 3-173.

MARCILI, A.; LIMA, L.; CAVAZZANA JR. M.; JUNQUEIRA, A. C. V.; VELUDO, H. H.; MAIA DA SILVA, F. *et al.* A new genotype of *Trypanosoma cruzi* associated with bats evidenced by phylogenetic analyses using SSU rDNA, cytochrome b and Histone H2B genes and genotyping based on ITS1 rDNA. *Parasitology* 2009; 136(6): 641-655.

MARCILI, A.; VALENTE, V. C.; VALENTE, S. A.; JUNQUEIRA, A. C. V.; SILVA, F. M.; PINTO, A. Y. N. *et al.* *Trypanosoma cruzi* in Brazilian Amazonia: Lineages TCI and TCIIa in wild primates, *Rhodnius* spp. and in humans with Chagas disease associated with oral transmission. *International Journal for Parasitology* 2009; 39(5): 615-623.

MARIN-NETO, J. A. Doença de Chagas – mais de 100 anos depois de sua cientificamente brilhante descoberta, há poucas razões para comemorar? *Revista USP* 2017; 115: 89-104.

MARTIN, D. L.; LOWE, K. R.; MCNEILL, T.; ROELLING, D. M.; ZAJDWICZ, J.; HUNTER, S. A. *et al.* Potential sexual transmission of *Trypanosoma cruzi* in mice. *Acta Tropica* 2015; 149: 15-18.

MARTÍNEZ, F.; PERNA, E.; PERRONE, S. V.; LIPRANDI, A. S. Chagas Disease and Heart Failure: An Expanding Issue Worldwide. *European Cardiology Review* 2019; 14(2): 82-88.

MARTÍNEZ, M. F.; KOWALEWSKI, M. M.; SALOMÓN, O. D.; SCHIJMAN, A. G. Molecular characterization of trypanosomatid infections in wild howler monkeys (*Alouatta caraya*) in northeastern Argentina. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife* 2016; 5(2): 198-206.

MARTÍNEZ-HERNÁNDEZ, F.; ORIA-MARTÍNEZ, B.; RENDÓN-FRANCO, E.; VILLALOBOS, G.; MUÑOZ-GARCÍA, C. I. *Trypanosoma cruzi*, beyond the dogma of non-infection in birds. *Infection, genetics and evolution* 2022; 99: 1-7.

MARTINS-MELO, F. R.; CASTRO, M. C.; WERNECK, G. L. Levels and trends in Chagas disease-related mortality in Brazil, 2000-2019. *Acta Tropica* 2021; 220: 1-11.

MARTINS-MELO, F. R.; RAMOS JR, A. N.; ALENCAR, C. H. M.; HEUKELBACH, J. Prevalence of Chagas disease in Brazil: A systematic review and meta-analysis. *Acta Tropica* 2014; 130(1): 167–174.

MASSARO, D. C.; REZENDE, D. S.; CAMARGO, L. M. A. Estudo da fauna de triatomíneos e da ocorrência de doença de Chagas em Monte Negro, Rondônia, Brasil. *Revista Brasileira de Epidemiologia* 2008; 11(2): 228-40.

MELO, C. M.; CRUZ, A. C. F. G.; LIMA, A. F. V. A.; SILVA, L. R.; MADI, R. R.; JERALDO, V. L. S.; MERCADO, R. Triatomine Fauna and Recente Epidemiological Dynamics of Chagas Disease in na Endemic Area of Northeast Brazil. *Canadian Journal of Infectious Diseases and Medical Microbiology* 2018; 2018: 1-13.

MENDONÇA, V. J.; ALEVI, K. C. C.; PINOTTI, H.; GURGEL-GONÇALVES, R.; PITA, S.; GUERRA, A. L.; *et al.* Revalidation of *Triatoma bahiensis* Sherlock & Serafim, 1967 (Hemiptera: Reduviidae) and phylogeny of the *T. brasiliensis* species complex. *Zootaxa* 2016; 4107(2): 239-254.

- MENDONÇA, V. J.; DA SILVA, ALEVI, K. C. C.; MEDEIROS, L. M. O.; NASCIMENTO, J. D.; AZEREDO-OLIVEIRA, M. T. V.; ROSA, J. A. Cytogenetic and morphologic approaches of hybrids from experimental crosses between *Triatoma lente* Sherlocki & Serafim, 1967 and *T. sherlocki* Papa et al. 2002 (Hemiptera: Reduviidae). *Infection, Genetics and Evolution* 2014; 26: 123-131.
- MENDONÇA, V. J.; DA SILVA, M. T.; DE ARAÚJO, R. F.; JÚNIOR, J. M.; JÚNIOR, M. B.; ALMEIDA, C. E.; et al. Phylogeny of *Triatoma sherlocki* (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) inferred from two mitochondrial genes suggests its location within the *Triatoma brasiliensis* complex. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 2009; 81: 858-864.
- MEYMANDI, S.; HERNANDEZ, S.; PARK, S.; SANCHEZ, D. R.; FORSYTH, C. Treatment of Chagas Disease in the United States. *Current Treatment Options in Infectious Diseases* 2018; 10(3): 373 – 388.
- MONCAYO, A. Carlos Chagas: Biographical sketch. *Acta tropica* 2010; 115: 1-4.
- MONTEIRO, F. A.; DONNELLY, M. J.; BEARD, C. B.; COSTA, J. 2004. Nested clade and phylogeographic analyses of the Chagas disease vector *Triatoma brasiliensis* in Northeast Brazil. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 2004; 32: 46-56.
- NERY-GUIMARÃES, F.; LAGE, H. A. Refratariedade das galinhas ao “*Trypanosoma (Schizotrypanum) cruzi*” II - Refratariedade das galinhas desde o nascimento; persistência da refratariedade após bursectomia; infecções em ovos embrionados. *Memórias dos Instituto Oswaldo Cruz* 1972; 70(1): 97-107.
- NIELEBOCK, MAP et al. Association between *Trypanosoma cruzi* DTU TcII and chronic Chagas disease clinical presentation and outcome in an urban cohort in Brazil. *Plos One* 2020; 15(2): 1-15.
- NOIREAU, F.; DIOSQUE, P.; JANSEN, A. M. *Trypanosoma cruzi*: adaptation to its vectors and its hosts. *Veterinary Research* 2009; 40(2): 1-23.
- OLIVEIRA, A. W. S.; SILVA, I. G. Distribuição geográfica e indicadores entomológicos de triatomíneos sinantrópicos capturados no Estado de Goiás. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 2007; 40: 204-208.
- OLIVEIRA, J.; ROSA, J. A.; FONTES, F. M.; ANDRADE, D. C.; MADI, R. R.; MELO, C. M. *Psammolestes tertius* Lent & Jurberg, 1965 (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae): first report in Sergipe State, Brazil, *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 2021; 54: 1-4.
- OLIVEIRA, S. F.; LISBOA, A. P. L.; SILVA, S. K. S.; SANÇÃO, O. R.; RODRIGUES, A. C. E. Epidemiologia da Doença de Chagas Aguda no Nordeste Brasileiro. *Research, Society and Devenlopment* 2021; 10(6): 1-9.
- OOI, C. P.; SCHUSTER, S.; CREN-TRAVAILLÉ, C.; BERTIAUX, E.; COSSON, A.; GOYARD S et al. The Cyclical Development of *Trypanosoma vivax* in the Tsetse Fly Involves an Asymmetric Division. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology* 2016; 6(115): 1-16.
- PAPA, A. R.; JURBERG, J.; CARCAVALLO, R. U.; CERQUEIRA, R. L.; BARATA, J. M. S. *Triatoma sherlocki* sp. n. coletada na Bahia, Brasil (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). *Entomology Vector* 2002; 9: 133-146.
- PASSOS, C. A. L.; GUARALDO, A. M. A.; BARBOSA, R. L.; DIAS, V. L.; PEREIRA, S. K.; SCHMIDT, F. L et al. Sobrevivência e infectividade do *Trypanosoma cruzi* na polpa de açaí: estudo in vitro e in vivo. *Revista Epidemiologia a Serviço da Saúde* 2012; 21(2): 223- 232.

- PEREIRA, P. C. M.; NAVARRO, E. C. Challenges and perspectives of Chagas disease: a review. *Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases* 2013; 19(34): 1-17.
- PÉRES-MOLINA, J. A.; MOLINA, I. Chagas Disease. *The Lancet* 2018; 391(10115): 82-94.
- PIZARRO, J. C.; LUCERO, DE, STEVENS, L. PCR reveals significantly higher rates of *Trypanosoma cruzi* infection than microscopy in the Chagas vector, *Triatoma infestans*: high rates found in Chuquisaca, Bolivia. *Infection Disease* 2007; 27: 7:66.
- PONTE-SUCRE, A. An overview of *Trypanosoma brucei* infections: An intense hostparasite interaction. *Frontiers in Microbiology* 2016; 7(2126): 1-12.
- PRATA, A.; DIAS, J. C. P.; COURA, J. R. The begining of the Disease. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 2011; 44(supl.2): 6-11.
- RAMÍREZ, J. D. et al. Understanding the role of dogs (*Canis lupus familiaris*) inthe transmission dynamics of *Trypanosoma cruzi* genotypes in Colombia. *VeterinaryParasitology* 2016; 196:16-219.
- RAMIREZ, L. E.; LAGES-SILVA, E.; ALVARENGA-FRANCO, F.; MATOS, A.; VARGAS, ,N.; FERNANDES, O.; ZINGALES, B. High prevalence of *Trypanosoma rangeli* and *Trypanosoma cruzi* in opossums and triatomids in a formerly-endemic area of Chagas disease in Southeast Brazil. *Acta Tropica* 2002; 84(3): 189-198.
- RAMOS-SESMA, V.; NAVARRO, M.; LLENAS-GARCIA, J.; GIL-ANGUITA, C.; TORRUS-TENDERO, D.; WIKMAN-JORGENSEN, P *et al.* Community-based screening of Chagas disease among Latin American migrants in a non-endemic country: an observational study. *Infectious Diseases of Poverty* 2021; 10(117): 1-14.
- RASSI JR, A.; RASSI, A.; MARIN-NETO, J. A. Chagas disease. *The Lancet* 2010; 375(9723): 1388–1402, 2010.
- RIBEIRO, A. R.; LIMA,L. ALMEIDA, L. A.; MONTEIRO, J.; MORENO, A. J. G.; NASCIMENTO, J. D *et al.* Biological and Molecular Characterization of *Trypanosoma cruzi* Strains from Four States of Brazil. *American Journal of Medicine and Hygiene* 2018; 98(2): 453-463.
- ROBERTSON, L. J.; DEVLEESSCHAUWER, B.; DE NOYA, B. A.; GONZALÉZ, O. N.; TORGESON, P. R. *Trypanosoma cruzi*: Time for International Recognition as a Foodborne Parasite. *Plos Neglected Tropical Diseases* 2016; 10(6): 1-6.
- RODRIGUES, F. C. S.; SOUZA, I. C. A.; ARAÚJO, A. P.; SOUZA, J. M. B.; DIOTAIUTI, L. G.; FERREIRA, R. A. Agentes comunitários de saúde: percepção sobre os serviços de saúde relacionados à doença de Chagas. *Cadernos de Saúde Coletiva* 2020; 28(1):130-39.
- RODRIGUES-DOS-SANTOS, I; MELO, M. F.; CASTRO, L.; HASSLOCHER-MORENO, A. M.; BRASIL, P. E. A. A.; SOUZA, A. S *et al.* Exploring the parasite load and molecular diversity of *Trypanosoma cruzi* in patients with chronic Chagas disease from different regions of Brazil. *PLoS Neglected Tropical Disease* 2018; 12: 1-19.
- ROQUE, A. L. R.; JASEN, A. M. Reservatórios do *Trypanosoma cruzi* e sua relação com os vetores. In: Galvão C. *Vetores da doença de Chagas no Brasil. Série Zoológica: Guias e Manuais de identificação*. 1nd ed Curitiba: Sociedade Brasileira de Zoologia; 2014 p. 75-87.

- ROSA, J. A.; ROCHA, C. S.; GARDIM, S.; PINTO, M. C.; MENDONÇA, V. J.; FERREIRA-FILHO, J. C. R. *et al.* Description of *Rhodnius montenegrensis* n. sp. (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) from the State of Rondônia, Brazil. *Zootaxa* 2012; 3478: 62-76.
- ROTHHAMMER, F.; ALLISON, M. J.; NUÑEZ, L.; STANDEN, V.; ARRIAZA, B. Chaga's Disease in Pre-Columbian South America. *American Journal of Physical Anthropology* 1985; 68: 495-498.
- ROURE, S.; VALERIO, L.; VALLES, X.; MORALES, B.; GARCIA-DIAZ, M. I.; PEDRO-BOTET, M. L. *et al.* Oesophageal motility disorders in infected immigrants with Chagas disease in a non-endemic European area. *United European Gastroenterol Journal* 2016; 6(4): 614–620.
- RUSSOMANDO, G.; ROJAS, A. A.; ALMIRON, M.; FIGUEREDO, A.; FERREIRA, M. E.; MORITA, K. *Trypanosoma cruzi*: Polymerase chain reaction-based detection in dried feces of *Triatoma infestans*. *Experimental Parasitology* 1996; 83(0049): 62-66.
- SANTOS, E. F.; SILVA, A. A. O.; LEONY, L. M.; FREITAS, N. E. M.; DALTRO, R. T.; REGIS-SILVA, C. G. *et al.* Acute Chagas disease in Brazil from 2001 to 2018: A nationwide spatiotemporal analysis. *Plos Neglected Tropical Diseases* 2020; 14(8): 1-16.
- SANTOS, F.; MAGALHAES-JUNIOR, J. T.; DE OLIVEIRA CARNEIRO, I.; SANTOS, F. L. N.; SILVA, Â. A. O.; NOVAIS, J. M. C. B. *et al.* Eco-epidemiology of vectorial *Trypanosoma cruzi* transmission in a region of northeast Brazil. *Acta Tropica* 2021; 225: 106184.
- SANTOS, S. M.; SOUZA, D. M.; SANTOS, J. P.; VIEIRA, J. F. P. N.; GONÇALVES, T. C. M.; SANTOS-MALLET, J. R.; *et al.* Entomological survey in the State Piauí, Northeastern Brazil, reveals intradomiciliary colonization of *Triatoma brasiliensis macromelasoma*. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo* 2017; 59: 1-5.
- SARQUIS, O.; BORGES-PEREIRA, J.; MAC CORD, J. R.; GOMES, T. F.; CABELLO, P. H.; LIMA, M. M. Epidemiology of Chagas disease in Jaguaruana, Ceará, Brazil. I Presence of Triatomines and index of *Trypanosoma cruzi* infection in four localities of rural area. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz* 2004; 99(3): 263-270.
- SARQUIS, O.; CARVALHO-COSTA, F. A.; OLIVEIRA, L. S.; DUARTE, R.; D'ANDREA, P. S.; OLIVEIRA, T. G. *et al.* Ecology of *Triatoma brasiliensis* in northeastern Brazil: seasonal distribution, feeding resources, and *Trypanosoma cruzi* infection in a sylvatic population. *Journal Vector Ecology* 2010; 35(2): 385-394.
- SARQUIS, O.; CARVALHO-COSTA, F. A.; TOMA, H. K.; GEORG, I.; BURGOA, M. R.; LIMA, M. M. Eco-epidemiology of Chagas disease in northeastern Brazil: *Triatoma brasiliensis*, *T. pseudomaculata* and *Rhodnius nasutus* in the sylvatic, peridomestic and domestic environments. *Parasitology Research* 2012; 110(4): 1481-1485.
- SARQUIS, O.; SPOSINA, R.; OLIVEIRA, T. G.; MAC CORD, J. R.; CABELLO, P. H.; BORGES-PEREIRA, J. *et al.* Aspects of peridomiciliary ecotopes in rural áreas of Northeastern Brazil associated to triatomine (Hemiptera: Reduviidae) infestation, vector of Chagas disease. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 2006; 101(2): 143-147.
- SCHMUNIS, G. A.; YADON, Z. E. Chagas disease: a Latin American health problem becoming a world health problem. *Acta Tropica* 2010; 115:14-21.
- SCHOFIELD, C. J.; GALVÃO, C. Classification, evolution, and species groups within Triatominae. *Acta Tropica* 2009; 110: 88-100.

SCHOFIELD, J. C. Nutritional status of domestic populations of *Triatoma infestans*. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 1980; 74(6): 770-778.

SERGIPE. Secretária de Estado da Saúde, Núcleo de Endemias, Diretoria de Vigilância Epidemiológica, Núcleo de Sistema de Informação. **Relatório de Atividades**. SES. 2013.

SERGIPE. Secretária de Estado da Saúde. **Relatório Técnico do Programa de Controle da Doença de Chagas no Estado de Sergipe**. SES. 2010.

SHI, Y.; WEI, Y.; FENG, X.; LIU, J.; JIANG, Z.; OU, F.; et al. Distribution, genetic characteristics and public health implication of *Triatoma rubrofasciata*, the vector of Chagas disease in Guangxi, China. *Parasites & Vectors* 2020; 33: 1-11.

SHIKANAI-YASUDA, M. A.; MARCONDES, C. B.; GUEDES, L. A.; SIQUEIRA, G. S.; BARONE, A. A.; DIAS, J. C.; AMATO NETO, V.; TOLEZANO, J. E.; PERES, B. A.; ARRUDA JÚNIOR, E. R et al. Possible oral transmission of acute Chagas' disease in Brazil. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo* 1996; 33(5): 351-7.

SILVA, M. B. A.; BARRETO, A. V. M. S.; SILVA, H. A.; GALVÃO, C.; ROCHA, D.; JURBERG, J.; GURGEL-GONÇALVES, R. Synantropic triatominae (Hemiptera: Reduviidae) in the State Pernambuco, Brazil: geographical distribution and natural *Trypanosoma* infection rates between 2006 and 2007. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 2012; 45(1): 60-65.

SILVA, R. N.; MENEZES, A. N.; BARROS, A. M. M. S.; JESUS, C. V. F.; TELES, W. S.; MADI, R. R et al., Temporal analysis of actions to control Chagas disease in Sergipe, Brazil (1998-2015). *Research, Society and Development* 2020; 9(10): 1-18.

SILVA, T. R. M.; RIOS, T. G.; DO NASCIMENTO RAMOS, C. A.; SCOFIELD, A.; LIMA, T. A. R. F.; ALVES, L. C et al. Molecular characterization of *Trypanosoma cruzi* DTUs of the triatomine species in a Chagas disease endemic area. *Journal of Parasitic Diseases* 2021; 1-8.

SIMÕES, S. S.; FONSECA, P. R.; ARAÚJO, M. A. M.; SILVA, B. S. R.; LIMA, E. A. R. Nursing Assistance for Chagas Disease. *Open Journal of Nursing Research* 2018; 1(3): 1-6.

SNIF-Sistema Nacional de Informações Florestais. *Boletim SNIF* [online]. 2016 [acessado em 28 Ago 2022]. Disponível em: < <https://snif.florestal.gov.br/pt-br/>>.

SOUZA, I. C. A.; RODRIGUES, F. C. S.; SOUZA, J. M. B.; VIEIRA, A. P. A.; DIOTAIUTI, L. G.; FERREIRA, R. A. Vigilância à saúde da doença de Chagas em municípios endêmicos de Minas Gerais: percepção e conhecimento de profissionais da vigilância entomológica. *Physis: Revista de Saúde Coletiva* 2023; (33): 1-23.

SOUZA, W. *Trypanosoma cruzi* – host cell interaction. *Frontiers in Immunology* 2014; 5(339): 1-3.

SPODAREVA, V. V.; GRYBCHUK-IEREMENKO, A.; LOSEV, A.; VOTÝPKA, J.; LUKEŠ, J.; YURCHENKO, V.; KOSTYGOV, A. Y. Diversity and evolution of anuran trypanosomes: insights from the study of European species. *Parasites & vectors* 2018; 11(447): 1-12.

STEVENS, V. J.; OBARZANEK, E.; COOK, N. R.; MIN LEE, I.; APPEL, L. J.; WEST, D. S et al. Long-Term Weight Loss and Changes in Blood Pressure: Results of the Trials of Hypertension Prevention, Phase II. *Annals of Internal Medicine* 2001; 134(1):1-11.

STEVEDING, D. The history of Chagas disease. *Parasites & Vectors* 2014; 7(317): 2-8.

- TEIXEIRA, A. R. L.; HECHT, M. M.; GUIMARO, M. C.; SOUSA, A. O.; NITZ, N. Pathogenesis of chagas' disease: parasite persistence and autoimmunity. *Clinical Microbiology Reviews* 2011; 24(3): 592-630.
- TELLERIA, J.; TIBAYRENC, M. *American Trypanosomiasis. Chagas Disease: One Hundred Years of Research*. Elsevier Inc; 2017.
- TÉLLEZ-RENDÓN, J.; ESTEBAN, L.; RENGIFO-CORREA, L.; DÍAZ-ALBITER, H.; HUERTA, H.; DALE, C. *Triatoma yelapensis* sp. nov. (Hemiptera: Reduviidae) from Mexico, with a Key of *Triatoma* Species Recorded in Mexico. *Insects* 2023; 13(331): 1-17.
- TOLEDO, A.; VERGARA, F.; CAMPOS, R.; BOTTO-MAHAN.; ORTIZ, S.; CORONADO, X et al. *Trypanosoma cruzi* genotypes in *Mepraia gajardoi* from wild ecotopes in northern Chile. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 2012; 88(2): 285-288.
- VALENÇA-BARBOSA, C.; FERNANDES, F. A.; SANTOS, H. L.; SARQUIS, O.; HARRY, M.; ALMEIDA, C. E.; LIMA, M. M. Molecular Identification of Food Sources in Triatomines in the Brazilian Northeast: Roles of Goats and Rodents in Chagas Disease Epidemiology. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 2015; 93(5): 994-997.
- VALENÇA-BARBOSA, C.; LIMA, M.; SARQUIS, O.; BEZERRA, C.; ABAD-FRANCH, F A common Caatinga cactus, *Pilosocereus gounellei*, is an important ecotope of wild *Triatoma brasiliensis* populations in the Jaguaribe valley of northeastern Brazil. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 2014; 90: 1059-1062.
- VENTURA-GARCIA, L.; ROURA, M.; PELL, C.; POSADA, E.; GASCÓN, J.; ALDASORO, E et al. Socio-Cultural Aspects of Chagas Disease: A Sytemactic Review of Qualitative Research. *Plos Neglected Tropical Diseases* 2013; 7(9): 1-8.
- VIANNA, G. Contribuição para o estudo da anatomia patológica da "Molestia de Carlos Chagas". *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz* 1911; 3: 276-294.
- VIDAL, J. C.; ALCANTARA, C. L.; DE SOUZA, W.; CUNHA E SILVA, N. L. Loss of the cytostome-cytopharynx and endocytic ability are late events in *Trypanosoma cruzi* metacyclogenesis. *Journal of Structural Biology* 2016; 196(3): 319-328.
- VOTÝPKA, J.; D'AVILA, C. M. L.; GRELLIER, P.; MASLOV, D. A.; LUKEŠ, J.; YURCHENKO, V. New Approaches to Systematics of Trypanosomatidae: Criteria for Taxonomic (Re)description. *Trends In Parasitology* 2015; 31(10):460-69.
- WALECKX, E.; CAMARA-MEJIA, J.; RAMIREZ-SIERRA, M. J.; CRUZ-CHAN, V.; ROSADO-VALLADO, M.; VAZQUEZ-NARVAEZ, S.; NAJERA-VAZQUEZ, R.; GOURBIÈRE, S.; DUMONTEIL, E. An innovative ecohealth intervention for Chagas disease vector control in Yucatan, Mexico. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 2015; 109(2):143-9.
- WALECKX, E.; GOURBIÈRE, S.; DUMONTEIL, E. Intrusive versus domiciliated triatomines and the challenge of adapting vector control practices against Chagas disease. *Memórias dos Instituto Oswaldo Cruz* 2015; 110(3):324-38.
- WANG, W.; PENG, D.; BAPTISTA, R. P.; LI, Y.; KISSINGER, C.; TARLETON, R. L. Strain-specific genome Evolution in *Trypanosoma cruzi*, the agent of Chagas disease. *Plos Pathogens* 2021; 17(1): 1-30.
- WEIRAUCH, C. From four-to three-segmented labium in Reduviidae (Hemiptera: Heteroptera). *Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae* 2008; 48(2): 331-344

WESTENBERGER, S. J.; BARNABE, C.; CAMPBELL, D. A.; STURM, N. R. Two hybridization events define the population structure of *Trypanosoma cruzi*. *Genetics* 2005; 171: 527–43.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Epi Info* [on line]. 2020 [acessado em 15 abr 2020]. Disponível em: <http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/chagas-disease> (american-trypanosomiasis).

WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Epi Info* [on line]. 2021 [acessado em 07 mai 2020]. Disponível em: https://www.who.int/chagas/epidemiology/epidemiology_history/en/#.W9sMB0Nl1rc.men deley.

YEO, M.; ACOSTA, N.; LLEWELLY, M. S.; SÁNCHEZ, H.; ADAMSON, S.; MILES, G. A. J *et al.* Origins of Chagas disease: *Didelphis* species are natural hosts of *Trypanosoma cruzi* I and armadillos hosts of *Trypanosoma cruzi* II, including hybrids. *International Journal for Parasitology* 2005; 35(2): 225–233.

ZAFRA, G.; MANTILLA, J. C.; VALADARES, H. M.; MACEDO, A. M.; GONZALEZ, C. I. Evidence of *Trypanosoma cruzi* II infection in Colombian chagasic patients. *Parasitology Research* 2008; 103: 731-4.

ZHAO, Y.; FAN, M.; LI, H.; CAI, W. Review of Kissing Bugs (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) from China with Descriptions of Two New Species. *Insects* 2023; 14(450): 1-20.

ZHAO, Y.; GALVÃO, C.; CAI, W. *Rhodnius micki* a new species of Triatominae (Hemiptera, Reduviidae) from Bolivia. *Zookeys* 2021; 1012; 71-93.

ZINGALES, B. *Trypanosoma cruzi* genetic diversity: Something new for something known about Chagas disease manifestations, serodiagnosis and drug sensitivity. *Acta Tropica* 2018; 184: 38–52.

ZINGALES, B.; ANDRADE, S. G.; BRIONES, M. R. S.; CAMPBELL, D. A.; CHIARI, E.; FERNANDES, O. A new consensus for *Trypanosoma cruzi* intraspecific nomenclature: second revision meeting recommends TcI to TcVI. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 2009; 104(7), 1051-1054.

ZINGALES, B.; MILES, M. A.; CAMPBELL, D. A.; TIBAYRENC, M.; MACEDO, A. M.; TEIXEIRA, M. M. G *et al.* The revised *Trypanosoma cruzi* subspecific nomenclature: Rationale, epidemiological relevance and research applications. *Infection, Genetics and Evolution* 2012; 12(2): 240-253.

ZULANTAY, I.; CORRAL, G.; GUZMAN, M. C.; ALDUNATE, F.; GUERRA, W.; CRUZ, I.; ARAYA, A.; TAPIA, V.; MARQUEZ, F.; MUÑOZ, C. W. The investigation of congenital infection by *Trypanosoma cruzi* in an endemic area of Chile: three protocols explored in a pilot project. *Annals of Tropical Medicine and Parasitology* 2011; 105(2): 123-8.

ZUMAYA-ESTRADA, F.; MESSENGER, L. A.; LOPEZ-ORDOÑEZ, T.; LEWIS, M.; FLORES LOPEZ, C. A.; MARTÍNEZ IBARRA, A. J *et al.* North American import? Charting the origins of an enigmatic *Trypanosoma cruzi* domestic genotype. *Parasite & Vectors* 2012; 5(226): 1-9.

APÊNDICES E ANEXOS

[illegible]

 Ministério do Meio Ambiente - MMA Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO					
Autorização para atividades com finalidade científica					
Número: 57861-2		Data de Emissão: 14/05/2022 21:01:09			
		Data de Revitalização: 01/09/2022			
De acordo com o art. 28 da IN S22/24, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser renovada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.					
Dados do titular					
Nome: IRLINDS RISCALA MARI		CPF: 077.305.256-75			
Título do Projeto: ASPECTOS ECO-EVOLUCIONÁRIOS DA FAUNA DE TRIATOMÍNEAS (Hemiptera: Reduviidae) EM DIFERENTES LOCALIDADES RURAIS NO ESTADO DE SERGIPE, NORDESTE, BRASIL					
Nome da Instituição: INSTITUTO DE TECNOLOGIA E PESQUISA		CNPJ: 02.886.710/0001-68			
Observações e ressalvas					
1) Esta autorização NÃO inclui o pesquisador titular e os membros da sua equipe de assistência de labor e as atividades previstas em outras instrumentais legais, nem o uso do equipamento de propriedade pública, pública ou privada, desde que não implique a utilização, inclusive do sigilo, para fins não previstos (FNUV), da unidade de conservação ambiental, destina o uso ao propósito, apresentado, presented no relatório de projeto, desde que dentro das diretrizes de conservação Nacional e/ou previstas de regulamentação federal, estadual ou em outro. 2) Em caso de pesquisa em UNIDADE DE CONSERVAÇÃO, o pesquisador titular (esta autorização deverá constar a autorização de entrada e fim de CONSERVAÇÃO DE QUINTAS das Escolas, ou, em qualquer caso, autorização de acesso a que as instituições de ensino).					
Locais onde as atividades de campo serão executadas					
#	Descrição do local	Município-UF	Biotopo	Caverna?	Tipo
1	Zona Rural	Montalvão-UF	Matas Atlântica	Não	Fonte de UC Federal
2	Zona Rural	Colônia-SE	Catinga	Não	Fonte de UC Federal
3	Zona Rural	Paripiranga d'Ajude-SE	Matas Atlântica	Não	Fonte de UC Federal
4	Zona Rural	Lagarto-SE	Matas Atlântica	Não	Fonte de UC Federal
5	Zona Rural	Canindé do Sul-PE	Catinga	Não	Fonte de UC Federal
6	Zona Rural	Ponte de Pedra-SE	Catinga	Não	Fonte de UC Federal
Atividades					
#	Atividade	Grupo de Atividade			
1	Coleta/transporte de espécimes da fauna silvestre in situ	Fonte de UC Federal			
2	Captura de animais silvestres in situ	Fonte de UC Federal			
Atividades X Taxões					
#	Atividade	Taxões	Gêdo.		
1	Coleta/transporte de espécimes da fauna silvestre in situ	Hemiptera	1000		
2	Captura de animais silvestres in situ	Hemiptera			
A quantidade prevista at o adquirente para atividades do tipo "Coleta/transporte de espécimes da fauna silvestre in situ" desta quantidade abrange uma porção territorial mínima, que pode ser uma Unidade de Conservação Federal ou um Município. A quantidade significa por espécie X localidade X ano.					
Este documento foi expedido com base na Instrução Normativa nº 32/2014. Abaixo do código de autorização abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio de página do Sisbio/ICMBio no Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).					
Código de autorização: 07586102221014			Página 2/4		

ANEXO II – Parecer consubstanciado do CEP



UNIVERSIDADE TIRADENTES - UNIT


PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Aspectos Eco-biológicos da Fauna de Triatomíneos (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) e a Positividade para Tripanossomatídeos em Diferentes Localidades Rurais no Estado de Sergipe, Nordeste, Brasil

Pesquisador: Rubens Riscala Madi

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 36447120.6.0000.5371

Instituição Proponente: SOCIEDADE DE EDUCACAO TIRADENTES S/S LTDA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.415.227

Apresentação do Projeto:

Trata-se de uma pesquisa de campo do tipo ecológica, descritiva, com abordagem quali-quantitativa. A pesquisa será realizada em seis municípios que compõem as três zonas climáticas e pertencem aos municípios que estão englobados na zona de alto risco para transmissão de Doença de Chagas no estado de Sergipe. Os participantes da pesquisa serão as famílias residentes nos respectivos povoados e nas casas onde forem positivadas para a presença do triatomíneo. A amostra dos moradores será estabelecida por conveniência utilizando-se a técnica denominada snowball sampling, conhecida no Brasil, como "amostragem em bola de neve do tipo linear", caracterizada como amostra não probabilística, onde os participantes iniciais da pesquisa ao final das entrevistas, são requeridos a indicar novos participantes, até que seja atingido o ponto de saturação e o objetivo do estudo seja alcançado (BAILEY, 1994; BALDIN; MUNHOZ, 2011). O ponto de saturação da amostra é atingido quando é observado pelo pesquisador que as informações passadas pelos entrevistados passam a repetir os conteúdos já transmitidos anteriormente, sem acrescentar novas informações relevantes para a pesquisa (BALDIN; MUNHOZ, 2011). A escolha desse tipo de

Endereço: Campus Farolândia - Av. Murilo Dantas, 300 - DPE - Bloco F - Térreo

Bairro: Bairro Farolândia

CEP: 49.032-490

UF: SE

Município: ARACAJU

Telefone: (79)3218-2206

Fax: (79)3218-2100

E-mail: cep@unit.br

Página 01 de 05



UNIVERSIDADE TIRADENTES - UNIT


PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Aspectos Eco-biológicos da Fauna de Triatomíneos (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) e a Positividade para Tripanossomatídeos em Diferentes Localidades Rurais no Estado de Sergipe, Nordeste, Brasil

Pesquisador: Rubens Riscala Madi

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 36447120.6.0000.5371

Instituição Proponente: SOCIEDADE DE EDUCACAO TIRADENTES S/S LTDA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.415.227

Apresentação do Projeto:

Trata-se de uma pesquisa de campo do tipo ecológica, descritiva, com abordagem quali-quantitativa. A pesquisa será realizada em seis municípios que compõem as três zonas climáticas e pertencem aos municípios que estão englobados na zona de alto risco para transmissão de Doença de Chagas no estado de Sergipe. Os participantes da pesquisa serão as famílias residentes nos respectivos povoados e nas casas onde forem positivadas para a presença do triatomíneo. A amostra dos moradores será estabelecida por conveniência utilizando-se a técnica denominada snowball sampling, conhecida no Brasil, como "amostragem em bola de neve do tipo linear", caracterizada como amostra não probabilística, onde os participantes iniciais da pesquisa ao final das entrevistas, são requeridos a indicar novos participantes, até que seja atingido o ponto de saturação e o objetivo do estudo seja alcançado (BAILEY, 1994; BALDIN; MUNHOZ, 2011). O ponto de saturação da amostra é atingido quando é observado pelo pesquisador que as informações passadas pelos entrevistados passam a repetir os conteúdos já transmitidos anteriormente, sem acrescentar novas informações relevantes para a pesquisa (BALDIN; MUNHOZ, 2011). A escolha desse tipo de

amostragem não probabilística, deve-se em decorrência da ausência de um universo de dados sobre as populações residentes dos povoados, além da distribuição desproporcional dos domicílios no aspecto geográfico, os quais nos limitam a estabelecer um "N" fundamento da população a ser entrevistada. Diante disso e do que foi observado em algumas localidades durante uma visita, estima-se um mínimo de 10 famílias por povoado/município que irão participar da pesquisa.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Identificar a fauna triatomínica, e reconhecer seus aspectos eco-biológicos, bem como sua infecção por Trypanosoma cruzi, em diferentes ecótipos da zona rural em municípios que compõem as três principais zonas climáticas, agreste, semiárido e litoral do estado de Sergipe com o intuito de fornecer subsídios para a vigilância e o controle da endemia.

Objetivo Secundário:

> Investigar a distribuição de triatomíneos presentes nos ambientes domiciliar, peridomiciliar e silvestre. > Identificar taxonomicamente as espécies de triatomíneos coletados. > Conhecer os ecótipos dos triatomíneos e da fauna associada nesses ambientes. > Determinar a positividade dos triatomíneos para tripanossomatídeos, pela análise do conteúdo intestinal. > Identificação da linhagem do protozoário Trypanosoma cruzi por genotipagem. > Calcular os indicadores entomológicos com o intuito de subsidiar parâmetros para o controle da Doença de Chagas. > Caracterizar as moradias e os anexos peridomiciliares nas áreas rurais pesquisadas e analisar o grau de informação que os moradores das localidades têm sobre os triatomíneos e a doença de Chagas

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Acredita-se que os riscos são mínimos, visto que se trata da aplicação de questionários. Porém, o participante poderá sentir algum desconforto, caso não consiga ler ou entender alguma pergunta ou ainda não saiba responder alguma questão. Declaro que fui devidamente informado dos riscos acima descritos e de qualquer risco não descrito, não previsível, porém que possa ocorrer em

Endereço: Campus Farolândia - Av. Murilo Dantas, 300 - DPE - Bloco F - Térreo

Bairro: Bairro Farolândia

CEP: 49.032-490

UF: SE

Município: ARACAJU

Telefone: (79)3218-2206

Fax: (79)3218-2100

E-mail: cep@unit.br

Página 02 de 05



UNIVERSIDADE TIRADENTES - UNIT


PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Aspectos Eco-biológicos da Fauna de Triatomíneos (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) e a Positividade para Tripanossomatídeos em Diferentes Localidades Rurais no Estado de Sergipe, Nordeste, Brasil

Pesquisador: Rubens Riscala Madi

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 36447120.6.0000.5371

Instituição Proponente: SOCIEDADE DE EDUCACAO TIRADENTES S/S LTDA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.415.227

Apresentação do Projeto:

Trata-se de uma pesquisa de campo do tipo ecológica, descritiva, com abordagem quali-quantitativa. A pesquisa será realizada em seis municípios que compõem as três zonas climáticas e pertencem aos municípios que estão englobados na zona de alto risco para transmissão de Doença de Chagas no estado de Sergipe. Os participantes da pesquisa serão as famílias residentes nos respectivos povoados e nas casas onde forem positivadas para a presença do triatomíneo. A amostra dos moradores será estabelecida por conveniência utilizando-se a técnica denominada snowball sampling, conhecida no Brasil, como "amostragem em bola de neve do tipo linear", caracterizada como amostra não probabilística, onde os participantes iniciais da pesquisa ao final das entrevistas, são requeridos a indicar novos participantes, até que seja atingido o ponto de saturação e o objetivo do estudo seja alcançado (BAILEY, 1994; BALDIN; MUNHOZ, 2011). O ponto de saturação da amostra é atingido quando é observado pelo pesquisador que as informações passadas pelos entrevistados passam a repetir os conteúdos já transmitidos anteriormente, sem acrescentar novas informações relevantes para a pesquisa (BALDIN; MUNHOZ, 2011). A escolha desse tipo de

decorrência da pesquisa será de inteira responsabilidade dos pesquisadores.

Benefícios:

Mostrar as referidas famílias quem são os barbeiros vetores da Doença de Chagas; informar sobre possíveis formas de mitigar e/ou evitar a domiciliação e a formação de colônias no interior das residências, para que não haja o contato direto com os insetos reduzindo assim as chances de uma possível infecção chagásica. Além de ajudar a subsidiar futuras ações para elaboração de planos estratégicos para o controle e vigilância da Doença de Chagas.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de uma pesquisa com grande relevância científica para a área de saúde pública.

O projeto de pesquisa apresenta as relações de riscos e benefícios de forma adequada, de acordo com a Resolução CNS nº 466/12.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

As documentações foram inseridas corretamente e encontram-se datadas e assinadas conforme as normas descritas na Resolução CNS nº 466/12.

Recomendações:

Sem pendência

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

As documentações foram inseridas corretamente e encontram-se datadas e assinadas conforme as normas descritas na Resolução CNS nº 466/12.

Não há pendências ou inadequações para este projeto de pesquisa.

Considerações Finais e critério do CEP:

PB: Plataforma Brasil; PD: Projeto detalhado; FR: folha de rosto.

O CEP informa que de acordo com a Resolução CNS nº 466/12, Diretrizes e normas XI. 1 - A responsabilidade do pesquisador é indelegável e indeclinável e compreende os aspectos éticos e legais e XI. 2 - XI.2 - Cabe ao pesquisador: a) apresentar o protocolo devidamente instruído ao CEP ou à CONEP, aguardando a decisão de aprovação ética, antes de iniciar a pesquisa; b) elaborar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e/ou Termo de Assentimento Livre e Esclarecido, quando necessário; c) desenvolver o projeto conforme delineado; d) elaborar e apresentar os relatórios parciais e final; e) apresentar dados solicitados pelo CEP ou pela CONEP a qualquer momento; f) manter os dados da pesquisa em arquivo, físico ou digital, sob sua guarda e responsabilidade, por um período de 5 anos após o término da pesquisa; g) encaminhar os

Endereço: Campus Farolândia - Av. Murilo Dantas, 300 - DPE - Bloco F - Térreo

Bairro: Bairro Farolândia

CEP: 49.032-490

UF: SE

Município: ARACAJU

Telefone: (79)3218-2206

Fax: (79)3218-2100

E-mail: cep@unit.br

Página 03 de 05



UNIVERSIDADE TIRADENTES - UNIT


PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Aspectos Eco-biológicos da Fauna de Triatomíneos (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) e a Positividade para Tripanossomatídeos em Diferentes Localidades Rurais no Estado de Sergipe, Nordeste, Brasil

Pesquisador: Rubens Riscala Madi

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 36447120.6.0000.5371

Instituição Proponente: SOCIEDADE DE EDUCACAO TIRADENTES S/S LTDA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.415.227

Apresentação do Projeto:

Trata-se de uma pesquisa de campo do tipo ecológica, descritiva, com abordagem quali-quantitativa. A pesquisa será realizada em seis municípios que compõem as três zonas climáticas e pertencem aos municípios que estão englobados na zona de alto risco para transmissão de Doença de Chagas no estado de Sergipe. Os participantes da pesquisa serão as famílias residentes nos respectivos povoados e nas casas onde forem positivadas para a presença do triatomíneo. A amostra dos moradores será estabelecida por conveniência utilizando-se a técnica denominada snowball sampling, conhecida no Brasil, como "amostragem em bola de neve do tipo linear", caracterizada como amostra não probabilística, onde os participantes iniciais da pesquisa ao final das entrevistas, são requeridos a indicar novos participantes, até que seja atingido o ponto de saturação e o objetivo do estudo seja alcançado (BAILEY, 1994; BALDIN; MUNHOZ, 2011). O ponto de saturação da amostra é atingido quando é observado pelo pesquisador que as informações passadas pelos entrevistados passam a repetir os conteúdos já transmitidos anteriormente, sem acrescentar novas informações relevantes para a pesquisa (BALDIN; MUNHOZ, 2011). A escolha desse tipo de

resultados da pesquisa para publicação, com os devidos créditos aos pesquisadores associados e ao pessoal técnico integrante do projeto; e h) justificar fundamentadamente, perante o CEP ou a CONEP, interrupção do projeto ou a não publicação dos resultados.

Para os projetos que receberem situação de parecer "PENDENTE", o pesquisador terá um prazo de 30 dias para proceder aos ajustes e reencaminhar os documentos para o CEPI/Unit. Findo este prazo o projeto será arquivado pelo CEPI/Unit, e desta forma o pesquisador deverá realizar um novo procedimento de submissão.

PB: Plataforma Brasil; PD: Projeto detalhado; FR: folha de rosto.

O CEP informa que de acordo com a Resolução CNS nº 466/12, Diretrizes e normas XI. 1 - A responsabilidade do pesquisador é indelegável e indeclinável e compreende os aspectos éticos e legais e XI. 2 - XI.2 - Cabe ao pesquisador: a) apresentar o protocolo devidamente instruído ao CEP ou à CONEP, aguardando a decisão de aprovação ética, antes de iniciar a pesquisa; b) elaborar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e/ou Termo de Assentimento Livre e Esclarecido, quando necessário; c) desenvolver o projeto conforme delineado; d) elaborar e apresentar os relatórios parciais e final; e) apresentar dados solicitados pelo CEP ou pela CONEP a qualquer momento; f) manter os dados da pesquisa em arquivo, físico ou digital, sob sua guarda e responsabilidade, por um período de 5 anos após o término da pesquisa; g) encaminhar os resultados da pesquisa para publicação, com os devidos créditos aos pesquisadores associados e ao pessoal técnico integrante do projeto; e h) justificar fundamentadamente, perante o CEP ou a CONEP, interrupção do projeto ou a não publicação dos resultados.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB - INFORMACOES BASICAS DO PROJETO 1590558.pdf	10/08/2020 12:20:52	Rubens Riscala Madi	Aceito
TCE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCE_FMF_convite.pdf	10/08/2020 09:25:27	Rubens Riscala Madi	Aceito
Folha de Rosto	Folhadestoso_Felipe.pdf	10/07/2020 11:10:54	Rubens Riscala Madi	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Triatomineo.pdf	07/07/2020 18:49:35	Rubens Riscala Madi	Aceito

Endereço: Campus Farolândia - Av. Murilo Dantas, 300 - DPE - Bloco F - Térreo

Bairro: Bairro Farolândia

CEP: 49.032-490

UF: SE

Município: ARACAJU

Telefone: (79)3218-2206

Fax: (79)3218-2100

E-mail: cep@unit.br

Página 04 de 05

Outros	Questionario_Morador.pdf	07/07/2020 18:36:50	Rubens Riscala Madi	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracao_Pesquisadores.pdf	07/07/2020 18:36:20	Rubens Riscala Madi	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Declaracao_Infraestrutura.pdf	07/07/2020 18:35:13	Rubens Riscala Madi	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Declaracao_instituicao.pdf	07/07/2020 18:34:59	Rubens Riscala Madi	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

ARACAJU, 23 de Novembro de 2020

Assinado por:
ADRIANA KARLA DE LIMA
(Coordenador(a))

Endereço: Campus Farolândia - Av. Marão Dentas, 300 - DPE - Bloco F - Térreo
Bairro: Bairro Farolândia CEP: 49.032-490
UF: SE Município: ARACAJU
Telefone: (79)3218-2206 Fax: (79)3218-2150 E-mail: cep@unit.br