



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIAS APLICADAS A**  
**ANIMAIS DE INTERESSE REGIONAL**

**RANIERE MADEIROS DE CARVALHO**

**Fauna Entomológica de Triatomíneos coletados em Comunidades da Zona Rural de**  
**Dom Inocêncio – Piauí**

Teresina – PI

2025

**RANIERE MADEIROS DE CARVALHO**

**Fauna Entomológica de Triatomíneos coletados em Comunidades da Zona Rural de  
Dom Inocêncio – Piauí**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Tecnologias Aplicadas a Animais de Interesse Regional (PPGTAIR) da Universidade Federal do Piauí (UFPI), na área de Diagnósticos Avançados em Saúde Animal e linha de pesquisa Diagnóstico e Terapêutica em Medicina Veterinária, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Vagner José Mendonça

Teresina – PI

2025

FICHA CATALOGRÁFICA  
Universidade Federal do Piauí  
Biblioteca Setorial do CCS  
Divisão de Representação da Informação

C331f Carvalho, Raniere Madeiros de.  
Fauna entomológica de triatomíneos coletados em comunidades da zona rural de Dom Inocêncio – Piauí / Raniere Madeiros de Carvalho. – 2025.  
71 f. : il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Piauí, Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Aplicadas a Animais de Interesse Regional, 2025.

“Orientador: Prof. Dr. Vagner José Mendonça”

1. Entomologia. 2. Doença de Chagas. 3. Triatomíneos - Indicadores Entomológicos. 4. Fauna entomológica. I. Mendonça, Vagner José. II. Título.


CDD 595.7

Elaborada por Fabiola Nunes Brasilino CRB 3/1014

"Fauna Entomológica de Triatomíneos coletados em Comunidades rurais de Dom Inocêncio/Piauí"


Raniere Madeiros de Carvalho

Banca examinadora:

Documento assinado digitalmente  
 **VAGNER JOSE MENDONCA**  
Data: 03/09/2025 11:34:53-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


---

Prof. Dr. Vagner José Mendonça  
(Presidente / Orientador) / DPM/ CCS / UFPI

Documento assinado digitalmente  
 **LUANNA SOARES DE MELO EVANGELISTA**  
Data: 03/09/2025 16:00:59-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Profa. Dra. Luanna Soares de Melo Evangelista  
(Examinadora interna) / DPM/ CCS / UFPI

Documento assinado digitalmente  
 **SIMONE MOUSINHO FREIRE**  
Data: 03/09/2025 12:37:55-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Simone Mousinho Freire  
(Examinadora externa) /UESPI

## **AGRADECIMENTOS**

Inicialmente, agradeço a Deus, força suprema e causa inicial de tudo, pelo amor, pela força e calma para os dias de tormentas. Assim como, aos meus amigos espirituais que puderam orientar e aconselhar em momentos difíceis e por vibrarem a cada conquista. Que assim seja!

Aos meus familiares, em especial minha mãe Kinkinha e meu pai Ubaldo, meu agradecimento pelo amor incondicional. Pelo apoio, pelo carinho, pelo amor, pelo incentivo, pelos dias de cobranças, pelos dias ao meu lado, minha esposa Gleiciane, você é e sempre será fundamental na minha vida. Aos meus filhos, Geovana e Guilherme, que chegaram no momento que deveriam ter vindo, porque a vida continua e não espera por ninguém, são meus melhores professores pois no ensino da vida, a prática é fundamental. Amo vocês. As minhas irmãs, Nádia e Elane, pelo apoio; aos meus sogros, Sr. Raimundo e Dona Sandra, por ficarem com as crianças enquanto estava concentrado, meus agradecimentos.

Quero externar meu muito obrigado ao meu orientador, Prof. Dr. Vagner José Mendonça, por ensinar o que é ser um pesquisador, por apresentar um mundo dentro da parasitologia que era novidade para mim, pelas orientações sobre o estudo assim como sobre a vida e as relações com os filhos. Obrigado pelo exemplo que você é de profissional e de pessoa. E pela toda paciência que teve ao me escutar.

Agradeço à Universidade Federal do Piauí pelo suporte acadêmico e infraestrutura oferecidos assim como a oportunidade oferecida aos técnicos administrativos desta instituição ao qual faço parte.

Sou grato ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Aplicadas a Animais de

Interesse Regional Ambiente (PPGATIR), ser composto por profissionais tão dedicados e com elevadas expertises, por me oportunizar a continuar minha trajetória no mundo acadêmico e no desenvolvimento profissional.

Agradeço ao Laboratório de Biologia Parasitária(LaBioPar) do Departamento de Parasitologia e Microbiologia da Universidade Federal do Piauí -UFPI, por oportunizar o desenvolvimento dos experimentos e suporte técnico e científico.

Aos meus companheiros de jornada, Ana Laura, Ravena, Hyan, Iza e Deck pelo apoio sincero ao longo dessa trajetória. Vocês contribuíram para o meu crescimento pessoal e profissional.

Agradeço a SESAPI e a Secretaria de Saúde de Dom Inocêncio – PI por permitir e oportunizar que este trabalho fosse realizado .

Aos colegas servidores do Departamento de Parasitologia e Microbiologia da Universidade Federal do Piauí -UFPI, pelo suporte e entendimento do momento a qual estava me dedicando. Grande abraço.

## RESUMO

A Doença de Chagas(DC) continua sendo um relevante problema de saúde pública nas Américas, afetando milhões de pessoas e representando um desafio médico e social. O município de Dom Inocêncio, localizado na região semiárida piauiense, é considerada uma área comprovadamente endêmica para a DC que é causada pelo protozoário *Trypanosoma cruzi* e transmitida principalmente por triatomíneos (barbeiros). Este estudo teve o objetivo de identificar, quantificar e caracterizar a fauna triatomínica levando em consideração índices entomológicos além da avaliação do conteúdo fecal dos insetos para verificação da presença do *T. cruzi*. O estudo foi conduzido em julho de 2022, em 11 localidades rurais de Dom Inocêncio – PI. Foram investigadas 40 Unidades Domiciliares (UDs) por meio de busca ativa, considerando critérios epidemiológicos e com consentimento dos moradores. A coleta dos triatomíneos foi feita em ecótopos intra e peridomiciliares, totalizando 728 espécimes coletados. A avaliação fecal a fresco foi realizado em ninfas N4, N5 e adultos, por meio da compressão abdominal para extração de fezes, que eram analisadas ao microscópio. A identificação taxonômica foi realizada apenas em adultos, utilizando a chave dicotômica de Dale et al. (2013) e o aplicativo VetorDex (2021) como apoio. Foram identificadas cinco espécies: *Triatoma brasiliensis* (190), *T. macromelasoma* (121), *T. pseudomaculata* (158), *T. juazeirensis* (69) e *Panstrongylus lutzi* (10). A espécie mais distribuída foi *T. brasiliensis*, presente em 92,3% das localidades. O estudo identificou alta taxa de infestação (85,10%), índice de colonização em 60% das unidades domiciliares e potencial reprodutivo com 24,8% de ninfas, revelando focos ativos em comunidades como Pedra Branca e Inácio Pinto. A densidade média de triatomíneos (18,2 insetos/casa) foi superior a estudos anteriores, com variações significativas entre localidades. A taxa de infecção natural foi de 2,36%, superior à média estadual, com destaque para a localidade de Cágados, onde *T. brasiliensis* e *T. juazeirensis* testaram positivo para tripanossomatídeos, evidenciando associação estatisticamente significativa entre infecção e localidade. O estudo sobre a fauna triatomínica em Dom Inocêncio – PI destaca a relevância da vigilância entomológica contínua em áreas endêmicas para a DC, especialmente diante da presença de espécies com potencial de colonização domiciliar. Além disso, o enfrentamento da doença exige o engajamento comunitário por meio de educação em saúde, promovendo o reconhecimento dos vetores, compreensão dos modos de transmissão e práticas preventivas.

**Palavras-chave:** Triatomíneos, Indicadores Entomológicos, doença de Chagas, Dom Inocêncio – PI

## ABSTRACT

Chagas disease (CD) remains a significant public health problem in the Americas, affecting millions of people and representing a medical and social challenge. The municipality of Dom Inocência, located in the semi-arid region of Piauí, is considered a proven endemic area for CD, which is caused by the protozoan *Trypanosoma cruzi* and transmitted mainly by triatomine bugs (kissing bugs). This study aimed to identify, quantify, and characterize the triatomine fauna, considering entomological indices and evaluating the fecal content of the insects to verify the presence of *T. cruzi*. The study was conducted in July 2022 in 11 rural localities of Dom Inocência – PI. Forty households were investigated through active search, considering epidemiological criteria and with the consent of the residents. Triatomine bugs were collected in intra- and peridomestic ecotopes, totaling 728 specimens collected. Fresh fecal evaluation was performed on N4 and N5 nymphs and adults by abdominal compression to extract feces, which were then analyzed under a microscope. Taxonomic identification was performed only on adults, using the dichotomous key of Dale et al. (2013) and the VetorDex application (2021) as support. Five species were identified: *Triatoma brasiliensis* (190), *T. brasiliensis macromelasoma* (121), *T. pseudomaculata* (158), *T. juazeirensis* (69), and *Panstrongylus lutzi* (10). The most widely distributed species was *T. brasiliensis*, present in 92.3% of the locations. The study identified a high infestation rate (85.10%), a colonization index in 60% of households, and reproductive potential with 24.8% nymphs, revealing active foci in communities such as Pedra Branca and Inácio Pinto. The average density of triatomines (18.2 insects/house) was higher than in previous studies, with significant variations between locations. The natural infection rate was 2.36%, higher than the state average, with particular emphasis on the locality of Cágados, where *T. brasiliensis* and *T. juazeirensis* tested positive for trypanosomatids, demonstrating a statistically significant association between infection and locality. The study on triatomine fauna in Dom Inocência – PI highlights the relevance of continuous entomological surveillance in endemic areas for Chagas disease, especially given the presence of species with the potential for domestic colonization. Furthermore, tackling the disease requires community engagement through health education, promoting vector identification, understanding of transmission modes, and preventive practices.

**Keywords:** Triatomines, Entomological Indicators, Chagas disease, Dom Inocência - PI

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Imagem representativa do ciclo biológico de <i>T. cruzi</i> no vetor invertebrado e hospedeiro vertebrado.....	18
Figura 2 -	Imagem ilustrativa de representantes dos três gêneros de importância em saúde pública, <i>Rhodnius</i> , <i>Panstrongylus</i> e <i>Triatoma</i> . Seta preta indica local de inserção das antenas na cabeça.....	24
Figura 3 -	Fases de Desenvolvimento dos Triatomíneos.....	26
Figura 4 -	Imagem ilustrativa do inseto vetor da DC com destaque para a morfologia geral.....	27
Figura 5 -	Mapa do Piauí com destaque do território de Dom Inocêncio/PI.....	36
Figura 6 -	Layout do aplicativo VetorDex, subgrupo TriatoDex.....	39
Figura 7 -	Mapa de Densidade para Triatomíneos coletados em Dom Inocêncio – PI de acordo com a localidade estudada.....	50

## LISTA DE TABELAS E QUADROS

Quadro 1 -	Espécimes de Triatomíneos identificados separados de acordo com a localidade de coleta, quantidade de indivíduos, sexo e ecótopo.....	43
Tabela 1 -	Número de UD's Pesquisadas e Positivas com a presença de triatomíneos de acordo com ecótopo e do Percentual da Taxa de Infestação.....	46
Tabela 2 -	Frequência Relativa de triatomíneos de acordo com a localidade estudada e sua presença intradomiciliar.....	47
Tabela 3 -	Potencial Reprodutivo de Triatomíneos considerando a coleta em peridomicílio.....	48
Tabela 4 -	Índice de Colonização para Triatomíneos em Dom Inocência – PI.....	49

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

DC	Doença de Chagas
DCA	Doença de Chagas Aguda
FIOCRUZ	Fundação Oswald Cruz
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IgG	Imunoglobulina tipo G
LABIOPAR	Laboratório de Biologia Parasitária
UFPI	Universidade Federal do Piauí
SESAPI	Secretaria de Saúde do Estado do Piauí
OMS	Organização Mundial de Saúde
OPAS	Organização Pan Americana de Saúde
PCR	Reação em cadeia de polimerase
SMF	Sistema Mononuclear Fagocítico

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	12
1.1 Contextualização da doença de Chagas na saúde pública.....	12
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	14
2.1 Transmissão do parasito.....	14
2.2 Ciclo Biológico do <i>T. cruzi</i> .....	17
2.3 Manifestações clínicas e sintomatologia.....	19
2.4 Vetores da doença de Chagas.....	20
2.5 Epidemiologia da Doença de Chagas.....	29
2.5.1 Aspecto Global.....	29
2.5.2 Aspectos Regionais.....	31
2.6 A doença de Chagas no Piauí.....	32
<b>3 OBJETIVOS</b> 1.....	34
3.1 Objetivo Geral.....	34
3.2 Objetivos Específicos.....	34
<b>4 MATERIAS E MÉTODOS</b> .....	35
4.1 Área de estudo.....	35
4.2 Coleta de Triatomíneos e Triagem em Laboratório.....	37
4.3 Avaliação fecal a fresco de conteúdo intestinal.....	38
4.4 Identificação Taxonômica.....	39
4.5 Análise de Dados para Pesquisa de Indicadores Entomológicos.....	40
4.6 Análise Estatística.....	40
<b>5 RESULTADOS</b> .....	41
<b>6 DISCUSSÃO</b> .....	51
<b>7 CONCLUSÃO</b> .....	56
<b>8 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	57
<b>9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	59



## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 Contextualização da doença de Chagas na saúde pública

A doença de Chagas (DC) é uma infecção que há 116 anos após sua descoberta ainda é considerada questão de saúde pública, parasitose essa que tem afetado milhares de pessoas, representando um problema médico e social nos Estados e Municípios do Brasil (Coura; Dias, 1997). Em 1909, o pesquisador brasileiro Carlos Chagas publicou a descrição de uma doença até então desconhecida para a ciência, a qual denominou tripanossomíase americana ou esquizotripanoze, conhecida popularmente até os dias de hoje como Doença de Chagas (DC) (Chagas, 1909; Tibayrenc *et al.* 2010).

Carlos Chagas descreveu então, com a colaboração do pesquisador Oswaldo Cruz, o agente etiológico da enfermidade, um protozoário da ordem Kinetoplastida denominado *Trypanosoma cruzi*, além de apresentar os reservatórios iniciais que compreendem uma grande variedade de mamíferos silvestres, sendo o único estudioso a descrever o panorama completo de uma doença (Chagas, 1909; Argolo *et al.*, 2008; Galvão, 2014). Os vetores desse protozoário são os triatomíneos, com mais de 100 espécies descritas globalmente, sendo todas com potencial de transmissão visto que podem se alimentar de sangue de mamíferos. Entretanto, algumas espécies de triatomíneos apresentam importância epidemiológica pela característica comportamental, podendo ter antropofilia e capacidade de reproduzir-se no intra ou peridomicílio, o que possibilita maior aproximação aos humanos (Gurgel-Gonçalves *et al.*, 2010).

Foi na localidade de Lassance, estado de Minas Gerais, que Carlos Chagas primeiramente identificou a presença de *T. cruzi* em insetos hematófagos, estes, por sua vez, eram popularmente conhecidos na região como barbeiros. Posteriormente, identificou um felino

com o parasito e uma criança de dois anos, chamada Berenice, que, além dos sinais clínicos e da presença do protozoário no sangue, tinha sua casa infestada por “barbeiros” infectados (Coura; Dias, 1997).

Primitivamente, *T. cruzi* já circulava naturalmente entre os triatomíneos e os mamíferos silvestres. Porém, nos últimos séculos, o protozoário passou a ser um problema para a saúde pública devido às adaptações dos insetos vetores às habitações humanas, facilitadas pela invasão antrópica aos ecótopos silvestres, bem como as alterações nesses ambientes. Assim, foi estabelecido um novo ciclo de infecção do *T. cruzi* e a DC tornou-se uma antropozoonose (Galvão, 2014; Jurberg *et al.*, 2014).

A descoberta da DC gerou polêmica na Academia Nacional de Medicina e isso pode ter causado influência negativa sobre a Comissão do Prêmio Nobel, pois mesmo estando como certa a premiação de Carlos Chagas, o pesquisador não foi laureado em 1921, ano esse que nenhum cientista foi premiado na área de Medicina e Fisiologia. Ressalta-se que este seria o primeiro prêmio Nobel brasileiro (Dias, 2000; Gurgel; Magdalena; Prioli, 2009). Decorridos mais de 100 anos da sua descoberta, a DC ainda se configura como um problema de saúde pública principalmente na América Latina, onde cerca de 100 milhões de pessoas estão em risco de infecção e nenhum fármaco com potencial satisfatório de cura foi desenvolvido (Bezerra; Meneguetti; Camargo, 2012; WHO, 2014).

Outros fatos importantes na trajetória da DC foram a aplicação da reação de fixação do complemento, por Guerreiro e Machado em 1913, e o emprego do xenodiagnóstico por Brumpt, em 1914. Essas ações contribuíram para o diagnóstico sorológico e o isolamento do *T. cruzi*, fenômenos relevantes na fase crônica da doença, momento em que o parasito é difícil de ser visualizado no exame direto (Coura; Dias, 1997).

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 – Transmissão do parasito

Os estudos quanto a transmissão do parasito *T. cruzi* abrange algumas formas como: sexual, congênita, transplante de órgãos, transfusão sanguínea, alimentos contaminados e vetorial.

- i. Transmissão Vetorial: Os triatomíneos são considerados “a via clássica” na transmissão, mesmo assim, podem ocorrer falhas. Isso deve-se devido algumas espécies defecarem logo após a ingestão de sangue outras depois de saírem do hospedeiro, o que pode ser explicado como base na biologia comportamental destes insetos(Galvão, 2014). Atualmente, considera-se *Panstrongylus megistus* um vetor em potencial de grande relevância epidemiológica, devido sua expansividade geográfica e, também, a versatilidade nos ecótopos selvagem e doméstico. Em Minas Gerais, verificou-se que, uma vez o *T. infestans* era eliminado de uma residência por pulverização de inseticidas, a mesma era, posteriormente, colonizada por *P. megistus* (Coura, 2015);
- ii. Transmissão por Transfusão Sanguínea: Ainda é considerada a segunda forma mais frequente de transmissão, mesmo com melhorias nos métodos de pesquisa. A DCA transmitida por transfusão sanguínea exige manifestações clínicas mais amenas do que a vetorial; sendo os sintomas aparentes após 20 dias da transfusão (Miguel et al., 2017);
- iii. Transmissão Sexual: verificou-se que 60% dos casos tiveram a sorologia positiva para *T. cruzi* em fêmeas de camundongos após acasalamento com machos infectados experimentalmente. Ainda assim, há indícios de infecção congênita positiva em testes de sorologia em 14% dos filhotes e 8% pela Reação

em Cadeia de Polimerase(PCR). Também, há comprovação da infecção do sêmen de camundongos pelo *T. cruzi* onde há comprometimento dos testículos devido a grande quantidade de amastigotas no túbulo seminífero e epidídimo, revelado por análise imuno-histoquímica(Silva, 2013);

- iv. Transmissão Congênita: Vem se destacando nos últimos anos, principalmente em áreas urbanas e endêmicas, onde em torno de 5 a 40% ocorre a infecção por *T. cruzi* em gestantes no mundo e, no Brasil, varia em torno de 0,3 e 33% (Rotta et al. 2013), já em áreas rurais foi observada prevalência de 0,02% para a transmissão congênita, (Ostermayer et al., 2011). Em seres humanos, o transporte de Imunoglobulina tipo G (IgG) da mãe para o filho via placenta, ocorre pela 17ª semana de gestação e se equiparam quantitativamente, IgG materna e fetal, pela 33ª semana (Englund, 2007). Além da via transplacentária, pode haver transmissão congênita via amamentação (Reiche et al., 1996) e através da ingestão de líquido amniótico no parto (Rotta et al. 2013);
- v. Transmissão por Transplante de Órgãos: Formas amastigotas do parasito *T. cruzi* foram transmitidas e encontradas por órgãos sólidos(Comerlato et al., 2000) e enxertos teciduais(Carvalho; Franco; Soares, 1997);
- vi. Transmissão por Alimentos Contaminados: Ocorre com mais frequência no ciclo selvagem devido a ingestão de triatomíneos por várias espécies de mamíferos(Coura, 2015). A DC pode ser transmitida por caldo de cana, açai e bacaba contaminados com fezes dos triatomíneos; pela ingestão de carne crua de animais de produção e/ou de caça contendo formas amastigotas nos músculos (cardíaco e esquelético); e, ainda, pela ingestão de leite de mamíferos *in natura* contendo tripomastigotas (Dias, 2006).

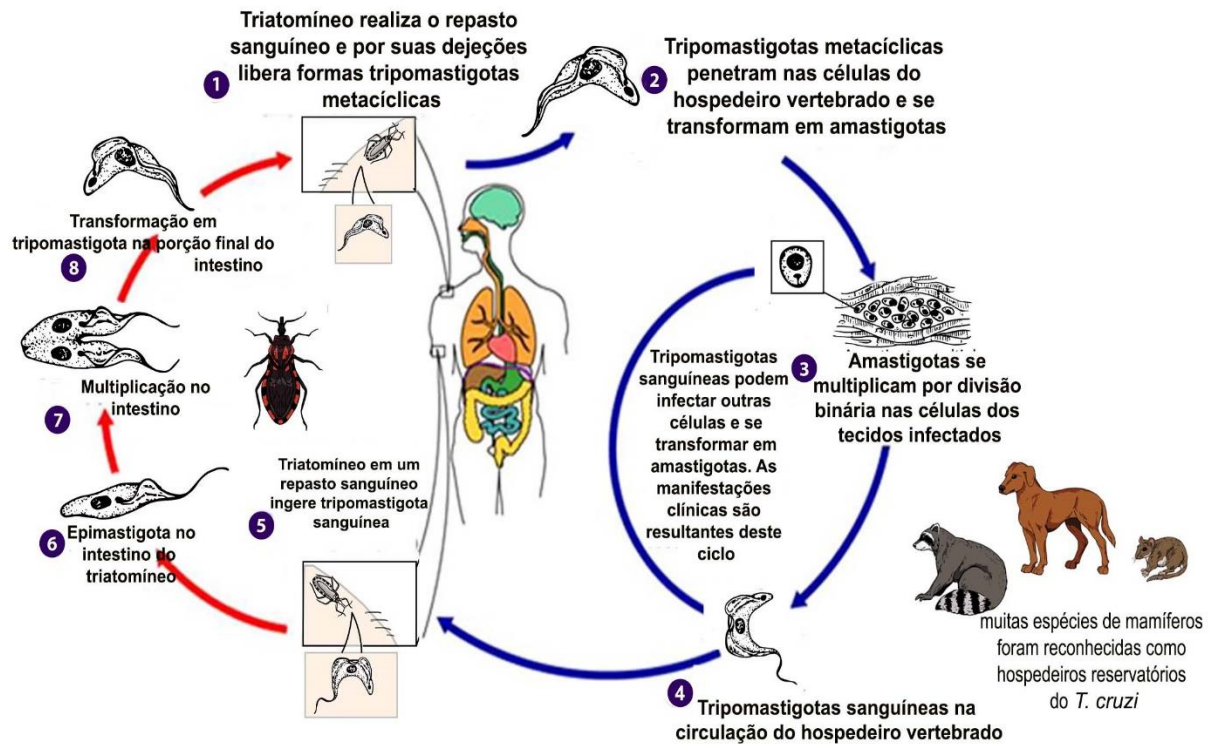
A literatura aponta a existência de três ciclos principais de transmissão vetorial da DC. O primeiro é o ciclo doméstico, considerado o de maior importância epidemiológica pelo fato da infecção se propagar para os seres humanos, podendo contaminar vários membros de uma mesma família. O segundo trata-se do silvestre, no qual dificilmente o homem participa, com os triatomíneos contaminados transmitindo a infecção para roedores, marsupiais e outros animais vertebrados silvestres. O terceiro é o peridoméstico, elo de ligação entre os dois ciclos. Neste, há a participação dos animais domésticos contaminados pelos triatomíneos infectados que, mesmo vivendo no peridomicílio, têm acesso direto às casas de seus tutores, facilitando a transmissão nos domicílios (Araújo, 2008).

## **2.2 – Ciclo Biológico do *T. cruzi***

O ciclo biológico do *T. cruzi* passa por duas fases, uma no vetor invertebrado e outra no hospedeiro vertebrado. O vetor é infectado por meio do hematofagismo que viabiliza a ingestão de formas tripomastigotas circulantes no sangue do hospedeiro vertebrado. Nessa fase, os protozoários sofrem alterações adquirindo formas arredondadas (esferomastigotas) que apresentam flagelo circulante ao corpo, estando presentes no estômago e intestino do inseto. Outra forma encontrada em todo o intestino é a epimastigota, mais alongada e que se multiplica por divisão binária simples, sendo, portanto, responsável pela manutenção da infecção no vetor (Coura, 2011). Alguns epimastigotas, após adesão ao epitélio do vetor, modificam-se nas formas infectantes denominadas de tripomastigotas metacíclicas, por meio de um processo denominado metaciclogênese, regulado pela interação de produtos da secreção intestinal e derivados da digestão sanguínea. Essa forma fica situada na porção final do tubo digestivo. Vale frisar que as esferomastigotas também podem modificar-se diretamente em formas metacíclicas. Quando o vetor realiza novo repasto sanguíneo, as formas infectantes são

eliminadas com as fezes ou urina, visto que apresentam o hábito de defecar durante ou logo após a hematofagia (Neves, 2022; Coura, 2010) (Figura 1).

Figura 1 – Imagem representativa do ciclo biológico de *T. cruzi* no vetor invertebrado e hospedeiro vertebrado.



Fonte: Adaptado de (CDC, 2021)

No hospedeiro vertebrado, os tripomastigotas metacíclicos que penetraram pelo local da picada após serem eliminados com a defecação do vetor, passam a interagir com as células do Sistema Mononuclear Fagocítico (SMF) da pele ou mucosas do hospedeiro. Ao penetrarem na célula hospedeira, se diferenciam em amastigota, ficam em latência entre 20 a 30 horas e seguem para a divisão binária intracelular a cada 12 horas. O volume da célula hospedeira, o número de tripomastigotas que entram e o tipo de cepa do protozoário são fatores que influenciam na quantidade de amastigotas intracelulares, podendo variar de 50 a 500. Essas

amastigotas se diferenciam em tripomastigotas, caem na corrente circulatória e podem seguir por três caminhos: i) cumprem novo ciclo celular ao penetrarem em outra célula; ii) são eliminados por mecanismos imunológicos do hospedeiro; e iii) podem ser ingeridos por triatomíneo durante repasto sanguíneo deste, iniciando assim novo ciclo no invertebrado (Buscaglia; Di Noia, 2003, Teixeira *et al.*, 2012).

### **2.3 – Manifestações clínicas e sintomatologia**

Ao ser infectado, o indivíduo apresenta a fase aguda, caracterizada pela entrada ou penetração do *T. cruzi* no corpo humano, o qual requer um período de 72 horas para que o parasito passe por ciclos de multiplicação na corrente sanguínea e possa ser constatado através da “gota espessa”, um método rápido realizado em laboratórios entomológicos. Essa fase pode vir acompanhada de sintomas como febre, mal-estar, cefaleia, astenia, hiporexia, edema, hipertrofia de linfonodos, hepatoesplenomegalia e miocardite. No entanto, alguns casos não apresentam evidências clínicas da doença, denominada como fase indeterminada. Indivíduos que não descobriram a infecção na fase aguda, desenvolvem um quadro crônico no qual as manifestações clínicas geralmente irão desenvolver alterações cardíacas e insuficiência dos órgãos. Nesta fase não há expectativa de cura da doença, tratam-se apenas as cardiopatias que o parasito causa no organismo. Em casos crônicos, pode-se também apresentar um aumento da mobilidade intestinal, ocorrendo uma dilatação do intestino delgado e da vesícula biliar, caracterizando uma fase com baixa parasitemia e lesões típicas no coração e tubo digestivo. Isso acarreta, na maioria dos pacientes, insuficiências cardíacas, transtornos de ritmo, condução de estímulos e morte súbita (Teixeira *et al.*, 2007; Rodrigues *et al.*, 2020).

## 2.4 – Vetores da doença de Chagas

Os triatomíneos são responsáveis pela transmissão natural do *T. cruzi* e estão classificados taxonomicamente no Reino Animalia, Filo Arthropoda, Classe Insecta, Ordem Hemiptera, Superfamília Reduvidioidea, Família Reduviidae e Subfamília Triatominae. Atualmente, essa subfamília encontra-se dividida em seis tribos, Alberproseniini, Bolboderini, Cavernicolini, Linshcosteini, Rhodniinini e Triatomini (Lent; Wygodzinsky, 1979; Galvão, 2014; Costa *et al.*, 2021).

A tribo Alberproseniini engloba a espécie *Alberprosenia goyovargasi*, encontrada na Venezuela e considerada o menor triatomíneo já descrito, com 5 mm de comprimento; e *A. malheiroi*, com espécimes encontradas na região central e leste do Brasil (Juberger; Galvão, 2006; Monteiro *et al.*, 2018; Oliveira *et al.*, 2020). Na tribo Bolboderini fazem parte 13 espécies distribuídas nos gêneros *Bolboder* relatado na Cuba; *Belminusas* na Costa Rica, México, Yucatán, Panamá, Colômbia, Venezuela, Cordilheira Oriental e Brasil; *Microtriatoma* que possui registros na América Central, Peru, Bolívia, Trinidad, Tobago e Brasil; e *Parabelminus* reportados no Brasil (Monteiro *et al.*, 2018; Oliveira *et al.*, 2020). A tribo Cavernicolini apresenta a espécie *Cavernicola pilosa* que é distribuída do Panamá ao sudeste do Brasil, e *C. Lenti* mais restrita aos biomas amazônicos e planalto das Guianas (Oliveira, 2005; Monteiro *et al.*, 2018).

Já a tribo Linshcosteini inclui o gênero *Linshcosteus* composto por seis espécies exclusivas do Velho Mundo, ocorrendo na Índia (Schaefer; Coscarón, 2001). A tribo Rhodniinini é a segunda maior em diversidade e abundância, com 24 espécies sendo três no gênero *Psammolestes* e 21 no *Rhodnius*. Esses dois gêneros são bem caracterizados, com morfologia e ecologia distintos, por exemplo, as espécies de *Rhodnius* vivem em copas das árvores e as de *Psammolestes* são encontradas em ninhos de alguns grupos de pássaros.

Entretanto, compartilham do comportamento principalmente arbóreo e a presença de

tuberosidades pós-oculares. Trata-se de um dos grupos mais relevantes epidemiologicamente para DC, com distribuição do gênero *Psammolestes* na América Latina, sendo reportados na Argentina, Bolívia, Brasil, Peru, Paraguai, Colômbia e Venezuela. Para o gênero *Rhodnius*, a distribuição é ampla na América Central e do Sul, sendo reportado no Brasil, Guiana, Guiana Francesa, Venezuela, Colômbia, Equador, Peru, Belize, Costa Rica, Panamá, Suriname, Trinidad, El Salvador, Guatemala, Honduras, México e Nicarágua (Coutinho, 2013; Oliveira *et al.*, 2020).

A tribo Triatomini é a mais diversificada, na qual faz parte o gênero *Triatoma* (Laporte, 1832) que apresenta 74 espécies e o *Panstrongylus* (Berg, 1879) com 14. Nesses gêneros estão algumas espécies consideradas como os principais vetores de *T. cruzi*, destacando-se assim por terem maior importância médica. Além disso, se caracterizam pela maior distribuição geográfica na América Latina, alta diversidade morfológica e complexidade na história evolutiva (Oliveira *et al.*, 2020).

Estudos sobre a morfologia, hábito alimentar, enzimáticos e de variabilidade genética têm endossado discussões sobre a relação filogenética entre as tribos. Sobre isso, Tartarotti, Azeredo-Oliveira e Ceron (2006) reforçam que a hipótese mais aceita seja os triatomíneos formarem um grupo polifilético, com as tribos Rhodniini, Cavernicolini, Bolboderini, Alberproseniini e Linshcosteini consideradas monofiléticas e a Triatomini polifilética. Quanto à caracterização cromossômica dos triatomíneos, os estudos iniciaram em 1909, sendo descritos 92 cariótipos que estão agrupados nas tribos Rhodniini e Triatomini, variando de conjuntos com  $2n=21$  a  $2n=25$  cromossomos (Alevi *et al.*, 2018).

Considerando todas as tribos da subfamília Triatominae, Costa *et al.* (2021) reportaram, em sua revisão científica sobre desafios e estratégias das novas espécies de triatomíneos para o monitoramento da DC, que ao todo existem 19 gêneros e 161 espécies válidas, das quais 158 vivas e três são de fósseis (Galvão, 2025). A maioria das espécies ocorrem no Novo Mundo,

sendo este considerado o centro de origem e diversidade dos triatomíneos (Tartarotti; Azeredo-Oliveira; Ceron, 2006).

Quando se fala em saúde pública, há três gêneros de triatomíneos que destacam-se em importância médica: *Triatoma* sp, *Panstrongylus* sp e *Rhodnius* sp.

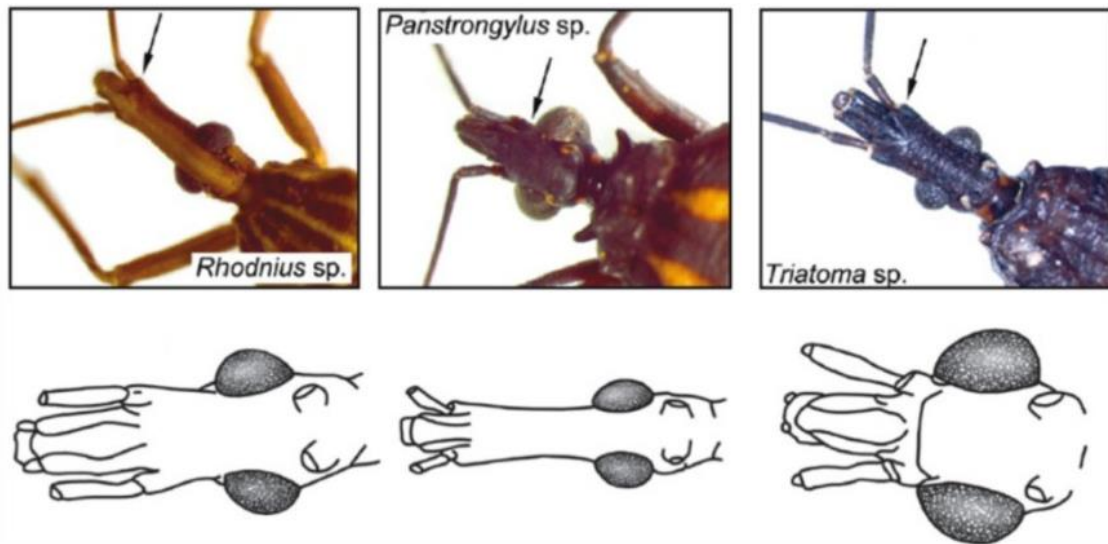
O gênero *Triatoma* é encontrado em hábitat silvestre (em palmeiras, bromélias, pedras, ninhos de aves, associados a roedores e marsupiais), peridomicílio (em galinheiros, estábulos e currais), domicílio e em zonas portuárias – *T. arthurneivai* (MG), *T. baratai* (MS), *T. brasiliensis* (AL, BA, CE, GO, MA, PB, PE, SE, TO, RN), *T. carcavalloii* (RS), *T. circummaculata* (RS), *T. costalimai* (BA, GO, MG, MT, TO), *T. deaneorum* (MT, GO), *T. delpontei* (RS), *T. guazu* (MT), *T. infestans* (RS e BA), *T. jatai* (TO), *T. juazeirensis* (BA), *T. jurbergi* (MT), *T. klugi* (RS), *T. lenti* (BA, GO), *T. maculata* (RR), *T. matogrossensis* (MS), *T. melanica* (MG), *T. melanocephala* (BA, PB, PE, RN, SE), *T. oliveirai* (RS), *T. petrochiae* (BA, CE, PB, PE, RN), *T. pintodiasi* (RS), *T. platensis* (RS), *T. pseudomaculata* (AL, BA, CE, DF, GO, MA, MG, MT, MS, PB, PE, RN, SE, TO), *T. rubrofasciata* (AL, BA, MA, PA, PB, PE, RJ, RN, SP, SE), *T. rubrovaria* (RS), *T. sherlocki* (BA), *T. sordida* (BA, GO, MA, MT, MS, MG, PR, PE, RS, SC, SP, TO), *T. tibiamaculata* (AL, BA, ES, MG, PE, PR, RJ, SC, SP, SE), *T. vanda* (MT, MS), *T. vitticeps* (BA, ES, MG, RJ), *T. williami* (GO, MT, MS), *T. wygodzinskyi* (MG, SP e ES).

O *Triatoma brasiliensis* tem sua importância epidemiológica onde essa espécie é a mais relevante no ciclo de transmissão da DC. Costa *et al.*(2003) registrou a presença deste inseto em 12 estados brasileiros diferentes, sendo 9 da região nordeste do Brasil e capturaram 21 espécies diferentes com ocorrência homogênea do *T. brasiliensis* e do *Triatoma pseudomaculata*. Os estados com maior percentual de espécimes coletadas foram o estado do Piauí (61,8%), Paraíba (56,7%), Ceará (54,1%) e Rio Grande do Norte (38,7%), assim como maiores taxas de infestação domiciliar em relação aos demais estados examinados.

Quando se trata do gênero *Panstrongylus* sp. este possui hábitat silvestre (área de Cerrado, em palmeiras, ninhos de tucanos, tocas de tatus, tocas rochosas de mocó, bromélias), peridomicílio (em galinheiros) e domicílio – *P. diasi* (BA, DF, ES, GO, MA, MS, MG, SP, TO), *P. geniculatus* (AC, AP, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MT, MS, MG, PA, PR, RJ, RO, RR, SP, TO), *P. guentheri* (MS), *P. lenti* (GO), *P. lignarius* (AM, MA, PA, TO), *P. Lutzi* (AL, BA, CE, MG, PB, PE, RN, SE), *P. megistus* (AL, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MS, MT, MG, PA, PB, PR, PE, RJ, RN, RS, SC, SP, SE, TO), *P. rufotuberculatus* (AM, PA, MT), *P. tupyambai* (RS). Para este gênero, a espécie *Panstrongylus megistus* é um vetor em potencial de grande relevância epidemiológica, devido sua grande distribuição geográfica e, também, a adaptação à ecótopos selvagem e doméstico. Um fato interessante onde verificou-se que, uma vez o *T. infestans* era eliminado de uma residência por pulverização de inseticidas, a mesma era, posteriormente, colonizada por *P. megistus* (COURA, 2015).

Já o gênero *Rhodnius* sp. encontra-se em hábitat silvestre (em paineiras, palmeiras, bromélias, refúgios de roedores e marsupiais), peridomicílio (em galinheiros) e domicílios – *R. Amazonicus* (AM), *R. brethesi* (AM), *R. domesticus* (BA, ES, MG, RJ, PR, SC, SP), *R. milesi* (PA), *R. montenegrensis* (RO), *R. nasutus* (BA, CE, MA, PB, PE, RN), *R. neglectus* (BA, DF, GO, MA, MT, MS, MG, PB, PE, PR, SP, TO), *R. paraensis* (AM, PA), *R. pictipes* (AP, AM, MA, MT, PA, RR, TO, RO), *R. robustus* (AC, AP, AM, MA, MT, PA, RO, RR, TO) e *R. stali* (MS, AC). A segunda espécie sinantrópica de triatomíneo que deve merecer atenção da vigilância entomológica é *R. neglectus*, devido ter a mesma distribuição geográfica de *T. sordida* e ter a segunda maior infestação domiciliar (Figura 2).

Figura 2 – Imagem ilustrativa de representantes dos três gêneros de importância em saúde pública, *Rhodnius*, *Panstrongylus* e *Triatoma*. Seta preta indica local de inserção das antenas na cabeça.



Fonte: (Ferreira; Foronda; Schumaker, 2003; Da Silva et al., 2009).

Esses insetos podem ser encontrados em diversos habitats, incluindo abrigos de animais, copas de árvores, ninhos, tocas, buracos no solo ou sob pedras, bem como em habitações humanas (Lins; De Moura; Dos Santos Medeiros, 2014). São insetos paurometábolos, lentos, de vôo difícil e, adaptados a viver associados com diversos vertebrados utilizando-se desses como fonte alimentar e de seus ninhos como abrigo; passando desde ovo, ninfas de primeiro, segundo, terceiro, quarto e quinto estágio até a emergência de adultos, cuja duração média do ciclo de vida é de dois anos (Galvão, 2014). São hematófagos, necessitando de sangue para mudar de um estágio evolutivo para outro e possuem hábitos noturnos, o que lhes é vantajoso quanto aos seus predadores naturais, em geral de hábitos diurnos (Lazzari, 2014). Sua saliva contém substâncias anticoagulantes e anestésicas (Silva, 2006).

Em todas as fases, desde quando saem do ovo, alimentam-se de sangue, o que aumenta o potencial de transmissão do *T. cruzi*. Nas fêmeas, o sangue é de extrema importância para a maturação dos ovos e oviposição. Podem ocorrer casos em que ninfas mais jovens se alimentam

de sangue ingerido por outras ninfas mais desenvolvidas, bem como casos em que barbeiros se alimentam de hemolinfa de baratas (Guarneri; Silva-Cardoso; Atella, 2012).

A distensão abdominal e fatores protéicos oriundos da alimentação sanguínea ativam as células neurosecretoras que determinarão uma sequência de estímulos ao cérebro. Esses estímulos são responsáveis pela produção de ecdisona (hormônio da muda) e do hormônio juvenil responsável pelo crescimento. Em circunstâncias nas quais as condições abióticas não são propícias ao desenvolvimento dos insetos, podem ocorrer anomalias morfológicas após a ecdise, como alterações da muda, postura e eclosão (Diotaiuti *et al.*, 2015).

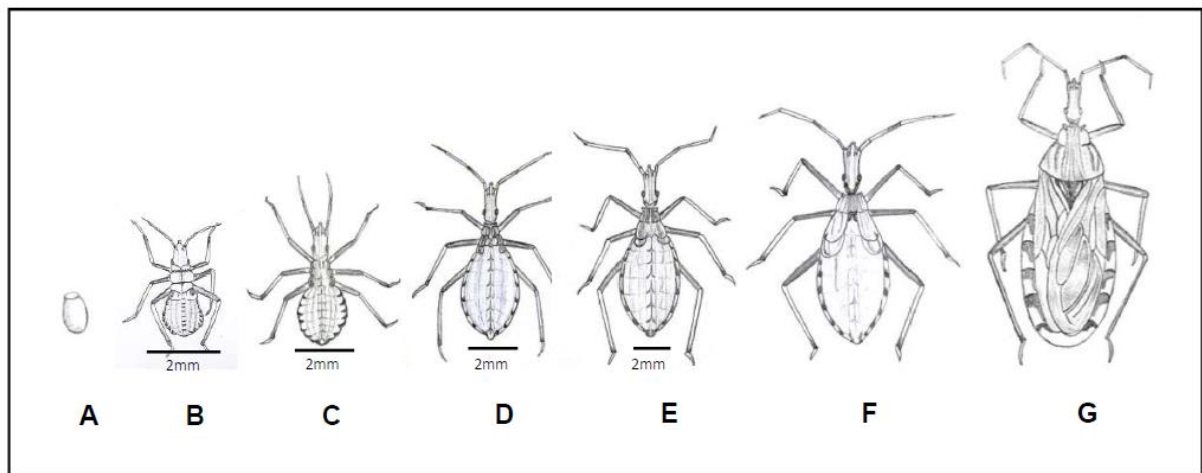
Os ovos dos triatomíneos são colocados separados ou aderidos ao substrato; apresentam tamanho variado dependendo da espécie, são operculados, brancos após a postura e, à medida que seu embrião se desenvolve, vão adquirindo cores rosadas cada vez mais escuras. A arquitetura do exocório mostra-se complexa nas diferentes espécies, sendo portanto um aspecto utilizado como característica útil na taxonomia dos triatomíneos. A oviposição geralmente ocorre de 10 a 30 dias após a primeira cópula e ocorre repetida vezes durante sua vida (3-18 meses). A quantidade de ovos posto varia em torno de 100 a 600, dependendo da espécie e, principalmente, do grau e nutrição da fêmea (Obara *et al.*, 2007; Galvão, 2014; Diotaiuti *et al.*, 2015).

As ninfas recém emergidas são moles e apresentam cor rosada. À medida que a cutícula vai endurecendo, os insetos adquirem cores mais escuras. A diferenciação dos estádios ninfais é feita, principalmente, através do tamanho da cabeça e largura das patas. No terceiro e quarto estágio já podem ser visualizadas as marcas das tecas alares, embora somente no quinto estágio essa estrutura é facilmente visualizada, sendo bastante saliente e situada sobre o metatórax (Jurberg *et al.*, 2010). As ninfas podem se alimentar dois a três dias após a muda, porém sobrevivem por algumas semanas caso não encontre alimento. Um único repasto pode ser suficiente para ninfas de primeira a terceiro estádios realizarem a muda. Já as ninfas de quarto

e quinto estádios necessitam alimentar-se mais de uma vez (Diotaiuti *et al.*, 2015).

Quanto à morfologia geral dos triatomíneos, os adultos diferem das ninfas pela presença dos ocelos, pelo desenvolvimento da genitália externa e, na maioria dos casos, por possuírem o desenvolvimento completo das asas. As fêmeas, geralmente maiores que os machos, podem ser reconhecidas por apresentarem o ápice do abdômen truncado, em contraste com o aspecto arredondado característico dos machos, com o comprimento total do corpo variando de acordo com a espécie de 5,0 mm a 44 mm (Galvão, 2014; Menezes, 2019) (Figura 3).

Figura 3 – Fases de Desenvolvimento dos Triatomíneos. A) Ovo; B) Ninfa Estádio 01; C) Ninfa Estádio 02; D) Ninfa Estádio 03; E) Ninfa Estádio 04; F) Ninfa Estádio 05 e G) Adulto.



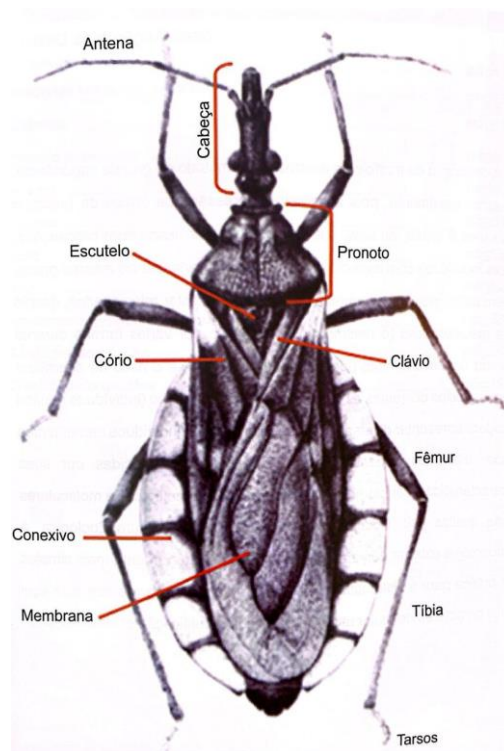
Fonte: Desenhos de Ádila Costa de Jesus, baseados em Galvão(2014)

A cabeça é dividida em região anteocular e região pós-ocular e apresenta estruturas como o clipeo, jugas, genas, além do rostró e antenas. O rostró é reto, trissegmentado e voltado para trás quando em repouso, paralelamente abaixo da cabeça com o ápice nunca ultrapassando o par de pernas anteriores. O tórax é dividido em protórax (anterior), mesotórax (mediano) e metatórax (posterior). A região dorsal de cada segmento é chamada de noto, as laterais de pleura e a ventral de esterno. O pronoto dos triatomíneos é extremamente desenvolvido e dividido em dois lobos com diversas estruturas de importância taxonômica, no qual logo após está localizado

o escutelo que se estende sobre os primeiros segmentos abdominais (Figura 4) (Da Silva Brito, 2019; Jurberg *et al.*, 2014; Galvão, 2014).

O abdômen é achatado dorso-ventralmente e sua borda é chamada de conexivo que apresenta manchas que são importantes para auxiliar na diferenciação das espécies. As pernas também podem apresentar anelações ou coloração úteis na taxonomia das espécies (Figura 4) (Jorge; Castro, 2000; Diotaiuti *et al.*, 2015).

Figura 4 – Imagem ilustrativa do inseto vetor da DC com destaque para a morfologia geral.



Fonte: (Diotaiuti *et al.*, 2015).

A DC passou a se constituir uma antropozoonose a partir da domiciliação desses vetores deslocados dos seus ecótopos silvestres, no qual esse processo pode ocorrer tanto em áreas rurais quanto periurbanas e está relacionado com a forma de ocupação dos espaços naturais e por fatores econômicos, sociais e políticos, destacando-se o baixo índice socioeconômico, as

relações de trabalho, o tipo de moradia humana que possibilita abrigo e oferta alimentar para os vetores, além do grau de antropofilia característico de cada espécie (Junior, 2003; Forattini, 2006).

Os processos envolvidos na colonização e domiciliação dos vetores são divergentes, visto que alguns estudiosos acreditam que isso ocorre devido à escassez das fontes naturais de alimento (Pinto *et al.*, 2017) e outros julgam que trata-se de um processo gradual de adaptação, sujeito à seleção natural (Ferreira; Silva, 2006).

Apesar disso, sabe-se que o comportamento humano influencia na infestação intra e peridomiciliar, uma vez que as precárias condições de habitações humanas contribuem para a manutenção dos triatomíneos, bem como o acúmulo de lenha, tijolhos, telhas, construção de galinheiro, curral, chiqueiro, pombal, além da existência de outros ambientes que podem se constituir locais de desenvolvimento de colônias de triatomíneos (Silva *et al.*, 2007; Dos Santos *et al.*, 2017). Os fatores de risco para a domiciliação podem variar ainda de acordo com a região, com o comportamento e ecologia do vetor, além dos fatores ambientais.

Dentre as populações de triatomíneas altamente domiciliadas, destacam-se *Triatoma infestans*; entretanto, devido às intensas campanhas para o controle vetorial em áreas endêmicas, houve a interrupção da transmissão por essa espécie (Ferreira *et al.*, 2006). Por outro lado, acredita-se que a erradicação dessas populações do ambiente domiciliar possa ter deixado um nicho ecológico vago, onde populações autóctones de triatomíneos como *Triatoma brasiliensis*, *Panstrongylus megistus*, *Triatoma sordida*, *Rhodnius neglectus* e *Rhodnius nasutus* possam ocupá-lo. Essas espécies apresentam grande valência ecológica, podendo ocorrer tanto em ambientes domésticos como silvestres, dificultando as medidas de controle (Forattini, 2006).

## 2.5 – Epidemiologia da Doença de Chagas

### 2.5.1 – Aspecto Global

Os estudos epidemiológicos da DC caracterizam-se em definir por meio dos casos notificados, em verificar a incidência da enfermidade, definir o perfil da população acometida, delimitar aspectos sociais e demográficos relacionados à doença; explicar as transmissões do tipo: vetorial, oral e transfusional; assim como casos em países não endêmicos; além de sinalizar a vigilância entomológica, através da busca dos triatomíneos, ativa e passiva (Brasil, 2005).

Quando o olhar se volta ao mundo, em continentes como Ásia, África e Oceania onde há a ocorrência de triatomíneos, mas que não há registro de contaminação natural pelo *T. cruzi*. Mesmo assim, devido aos fluxos migratórios mundiais dos portadores, transfusões sanguíneas, transplantes de órgãos e transmissão congênita; não há restrição da ocorrência da DC em países onde percebe-se a presença de triatomíneos (Rassi; Rassi Junior, 2016; Coura; Viñas, 2010; Tanowitz; Weiss; Montgomery, 2011; OMS, 2010). Em países não-endêmicos da Oceania (Austrália), Ásia (Japão), Europa (Bélgica, Espanha, França, Itália, Reino Unido, Suíça, Alemanha, Áustria, Croácia, Dinamarca, Holanda, Luxemburgo, Noruega, Portugal, Romênia e Suécia) e América do Norte (EUA e Canadá) está ocorrendo cada vez mais registros da DC, nas últimas décadas, de acordo com a OMS (2010).

Na Espanha, a DC é considerada um “desafio em saúde pública na Europa”, pois neste país possui maior quantidade de imigrantes latino-americanos, principal população acometida. Destacando-se casos que foram expostos da doença até em crianças adotadas oriundas desta região. (Cortez et al., 2012, p. 338; Schmunis, 2007).

Agora quando o olhar se volta as Américas, o estudo epidemiológico da DC baseia-se em agrupar os países conforme os ecótopos – selvagem, peridomiciliar e intradomiciliar – assim como a situação de infecção e doença em humanos:

a) Grupo I: caracteriza-se pelos ecótopos - selvagem, peridomiciliar, intradomiciliar – em zonas de alta prevalência para a predominância de doenças cardíacas por infecção humana: Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Equador, Paraguai, Peru e Venezuela;

b) Grupo II: caracteriza-se pelos ecótopos – selvagem, peridomiciliar e intradomiciliar – presença de DC cardíaca e crônica, com ocorrência de doadores sanguíneos infectados e controle vetorial incipiente: Colômbia, Costa Rica e México;

c) Grupo III: caracteriza-se pelos ecótopos – selvagem, peridomiciliar e intradomiciliar – com informações limitadas sobre formas clínicas da enfermidade; no entanto, com controle vetorial em andamento: El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicarágua e Panamá;

d) Grupo IV: Ecótopo selvagem predominante, e vários casos entre imigrantes de países endêmicos inclui Antilhas, Bahamas, Belize, Cuba, Estados Unidos da América (EUA), Guiana, Guiana Francesa, Haiti, Jamaica e Suriname. Dos vinte países da América Central, 35% são considerados endêmicos: Belize, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicarágua e Panamá; e, ainda, das 18 nações pertencente geograficamente à América do Sul, 72% são apontados como endêmicos (Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Colômbia, Equador, Guiana, Guiana Francesa, Paraguai, Perú, Suriname, Uruguai e Venezuela), segundo a OMS (2010). De acordo com dados da Organização Panamericana de Saúde (OPAS), calcula-se que cerca de sete a dez milhões de pessoas tenham DC na América Latina, com taxa de incidência de 8 casos/100.000 habitantes a cada ano e mortalidade de 10.000 casos anuais (OPAS, 2007).

Diante deste cenário, é primordial que os profissionais da saúde sejam capacitados para investigar epidemiologicamente esta enfermidade em cada localidade de atuação, pois a DC define-se como uma enfermidade de interesse global (Jackson *et al.*, 2009).

### 2.5.2 – Aspectos Regionais

No Brasil, a DC é considerada endêmica e possui larga distribuição na América Latina. Nesse sentido, há estimativas de que aproximadamente 65 milhões de pessoas vivam em áreas de risco de infecção. Mesmo assim, a doença na fase aguda ou crônica é um importante problema de saúde pública e encontra-se amplamente distribuída no Brasil, principalmente, nas regiões norte e nordeste (WHO, 2019; BRASIL, 2019).

Entre 1991 e 1992 através da Iniciativa Cone Sul (INCOSUR) tinha como objetivo claro de eliminar *Triatoma infestans* e interromper transmissão transfusional de DC. De 1992 a 1999, os objetivos e metas foram reavaliados e chegou-se a conclusão em atuar no conceito de "interrupção da transmissão vetorial de *Trypanosoma cruzi*" o qual baseia-se em três indicadores: (a) prevalência de DC inferior a 2% em crianças entre zero e cinco anos de idade; (b) ausência de casos agudos notificados no Sistema Nacional de Saúde de cada país; (c) indicadores de baixa infestação doméstica (intra e peridomicílio) pela principal espécie de triatomíneo vetor (índice igual ou inferior a 1%) (Salvatella; Irabedra; Castellanos, 2014). Durante a 9ª Reunião da Comissão Intergovernamental da Iniciativa do Cone Sul, a OMS confirmou a interrupção da transmissão vetorial da DC no Brasil pelo *Triatoma infestans*, mas não teria resultados eficazes em áreas onde a transmissão depende de espécies nativas, por exemplo em La Paz (Bolívia), em Chaco (Argentina) e em áreas endêmicas não-amazônicas (Brasil).

No Brasil a transmissão vetorial constitui um dos principais fatores de risco, onde dados de estudos recentes sobre prevalência variam entre 1,0% e 2,4% da população brasileira esteja

infectada pelo *T. cruzi* e isso deve-se a existência de espécies de triatomíneos com elevado potencial de colonização, proximidade da população humana a ambientes silvestres e presença de reservatórios do parasito próximos aos ambientes domiciliares (Brasil, 2019).

No estado do Piauí, 1916 é considerado o ano-marco dos primeiros registros e relatos de manifestações clínicas que convergiam à infecção chagásica (Neiva; Penna, 1916). Entre os anos 1980 a 2011, o estado do Piauí destaca-se como sendo o estado com o maior número de estudos realizados no país sobre DC, onde os municípios de Oeiras e São João do Piauí apresentam-se com maior endemicidade. Porém, entre 2013 a 2024, o estado notificou e confirmou no SINAN (Sistema de Informação de Agravos e Notificações) apenas 6 casos de doença de Chagas aguda, cenário este que pode ter dois viés: ou as ações de controle vetorial e interrupção da transmissão da doença de Chagas no Piauí estão sendo eficientes e eficazes ou está ocorrendo uma descontinuidade do registro de notificação compulsória no SINAN fato este explicado pela alta rotatividade de profissionais na área da saúde e um fortalecimento de controle, vigilância e educação em saúde (Martins-Mello, 2014).

## **2.6 – A doença de Chagas no Piauí**

Os primeiros relatos e estudos sobre a doença de Chagas no estado do Piauí ocorreu por volta de 1912 em uma expedição chefiada por Arthur Neiva e Belisário Penna, que na oportunidade visitaram quatro estados: Bahia, Pernambuco, Piauí e Goiás. Esta expedição tinha como objetivo de realizar observações sobre clima, temperatura, estágios chuvosos, fauna e flora, além de tentar entender uma observação clínica caracterizada como mal do engasgo, presente nos estados visitados. Especificamente no estado do Piauí, foram visitados os municípios de São Raimundo Nonato, Caracol e Parnaguá, onde foram descritos a presença do mal do engasgo, achado comum de Carlos Chagas nos habitantes da cidade de Lassance. Assim,

foram capturadas algumas espécies de triatomíneos de importância médica: *Triatoma brasiliensis*, *Triatoma sordida*, *Triatoma maculata* e *Panstrongylus megistus*, com alguns desses exemplares infectados pelo flagelado semelhante ao *T. cruzi*.

Os primeiros estudos sobre triatomíneos no Piauí ocorreram na década de 70 onde foi definida uma distribuição geográfica no estado com as seguintes espécies: *Triatoma brasiliensis*, *T. maculata* e *T. sordida*, além de pela primeira vez relatar *P. geniculatus*, *R. pictipes* e *R. neglectus*, com ocorrência nas macrorregiões da Caatinga, Entre Rios e Cerrado. Em 1975, foram registrados os primeiros casos da doença de Chagas no Piauí. Os primeiros casos autóctones da doença com indivíduos apresentando manifestações digestivas e cardíacas foram encontrados na região de Oeiras, Bom Jesus e Castelo do Piauí (Neiva e Penna, 1916; Figuerêdo, Lima & Nunes, 1975).

Até o momento, no estado do Piauí foram registradas 14 espécies de triatomíneos: *Panstrongylus geniculatus* (Latreille, 1811), *P. lutzi* (Neiva & Pinto, 1923), *P. megistus* (Burmeister, 1835), *Psammolestes tertius* Lent & Jurberg, 1965, *Rhodnius nasutus* Stål, 1859, *R. neglectus* Lent, 1954, *R. pictipes* Stål, 1872, *R. prolixus* Stål, 1959, *R. robustus* Larrousse, 1927, *Triatoma brasiliensis* Neiva, 1911 (incluindo as subespécies *T. brasiliensis brasiliensis* Neiva, 1911 e *T. brasiliensis macromelasoma* Galvão, 1956), *T. juazeirensis* Costa & Felix, 2007, *T. pseudomaculata* (Correia e Espínola, 1964) e *T. sordida* (Stål, 1859) (Figueirêdo; Lima; Nunes, 1975; Gurgel-Gonçalves et al., 2010; Mendes-Sousa et al., 2020). Dentre essas, *T. brasiliensis* Neiva, 1911 destaca-se como a principal espécie vetora na região Nordeste, sendo frequentemente reportada como a mais prevalente em ambientes intradomiciliares, além de apresentar as maiores taxas de infecção por tripanossomatídeos em comparação às demais espécies coletadas (Costa et al., 2003; Ferreira et al., 2020).

A Doença de Chagas manifesta-se em contextos específicos, moldados por fatores socioculturais, políticos, econômicos, ambientais e históricos (Ventura-Garcia et al., 2013).

Cada um desses elementos, isoladamente ou em interação, pode contribuir para a ocorrência da enfermidade em determinadas populações.

O presente estudo no município de Dom Inocêncio - PI, o qual insere-se em uma região reconhecida como endêmica para a Doença de Chagas, o que justifica a necessidade de estudos contínuos sobre os vetores da enfermidade. Apesar da relevância epidemiológica, há uma escassez de investigações sistemáticas atualizadas sobre a fauna de triatomíneos presentes na localidade, bem como sobre seus índices de infestação e infecção natural por *Trypanosoma cruzi*. Essa lacuna de conhecimento compromete a eficácia das estratégias de vigilância entomológica e de controle vetorial, fundamentais para a prevenção da transmissão domiciliar da doença. Além disso, os dados oficiais de saúde pública referentes à Doença de Chagas no município são limitados, dificultando a formulação de políticas de intervenção baseadas em evidências. Nesse contexto, há a necessidade de aprofundar o conhecimento sobre a distribuição e o potencial vetor das espécies de triatomíneos em Dom Inocêncio, contribuindo para o fortalecimento das ações de vigilância em saúde, alinhadas às diretrizes do Sistema Único de Saúde (SUS) e às metas de eliminação da transmissão vetorial.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 – Objetivo Geral:**

Realizar levantamento da fauna triatomínica capturada na zona rural de Dom Inocêncio – PI.

#### **3.2 – Objetivos Específicos:**

- Identificar, quantificar e caracterizar triatomíneos e seu ecótopo (intradomicílios e peridomicílios) em localidades rurais do município de Dom Inocêncio (PI);

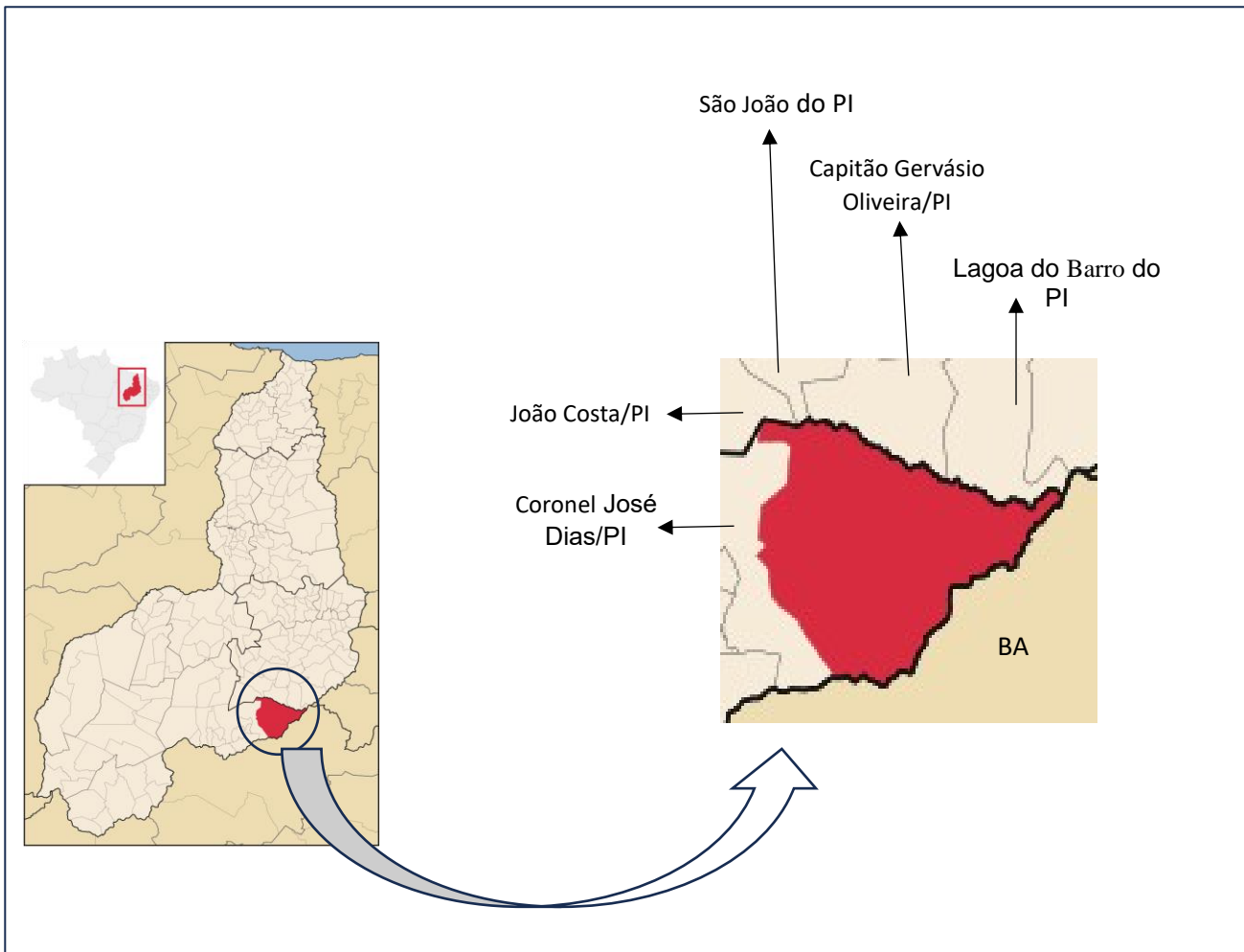
- Identificar a presença de protozoários flagelados (Trypanosomatidae) em seus vetores levando em consideração o ecótopo;
- Verificar e analisar a Taxa de Infecção Natural e a Taxa de Infestação para a região estudada.

## **4. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **4.1 – Área de Estudo**

A cidade de Dom Inocêncio está localizada no estado do Piauí, região nordeste do Brasil, com coordenadas geográficas: latitude de 09°00'08" S e longitude de 41°58'25" O a sudoeste piauiense, onde faz fronteira com as seguintes cidades - norte: São João do Piauí/PI, João Costa/PI, Capitão Gervásio Oliveira/PI e Lagoa do Barro do Piauí/PI; sul: Estado da Bahia; leste: Lagoa do Barro do Piauí/PI e Estado da Bahia; e oeste: Coronel José Dias/PI. Caracteriza-se por possuir um clima semiárido tropical quente com duração do período seco entre sete a oito meses; e com vegetação do tipo caatinga, possuindo plantas arbóreas e arbustivas (CEPRO/PI, 2011). Possui área de 3.871,82 km<sup>2</sup> sendo considerado um dos maiores municípios em extensão territorial do Piauí; sua população – segundo último censo (IBGE, 2022) - possui 9.245 pessoas das quais 78,17% encontram-se na zona rural e 21,82% na zona urbana. Para o desenvolvimento de ações do setor saúde, a SESAPI dividiu o estado do Piauí em microrregiões de saúde onde Dom Inocêncio faz parte do Território de saúde Serra da Capivara (Figura 5).

Figura 5 – Mapa do Piauí com destaque do território de Dom Inocência/PI.



Fonte: Wikipedia

O estudo foi realizado em 11 localidades rurais de Dom Inocência, as quais foram definidas pela Secretaria de Saúde, a saber: Angical, Pedra Branca, Inácio Pinto, Baixão do Zé Luzia, Vazante, Riachinho, Barro do Antônio Martins, Barra, Caiçara, Cágados, Baixão.

## 4.2 – Coleta de Triatomíneos e Triagem em Laboratório

O trabalho ocorreu durante o mês de julho de 2022, onde definiu-se a coleta por busca ativa em unidades domiciliares (UD's) e com a indicação e orientação de agentes de endemias, baseadas em critérios de vigilância epidemiológicas e entomológica, com o consentimento e autorização do responsável pela UD's. Foram vistoriadas um total de 40 UD's: Angical (11), Pedra Branca (08), Inácio Pinto (04), Baixão do Zé Luzia (01), Vazante (06), Riachinho (01), Barro do Antônio Martins (01), Barra (01), Caiçara (01), Cágados (03), Baixão (03). A coleta foi realizada de forma exaustiva no peridomicílio (galinheiros, chiqueiros, entulhos, telhas, etc), assim como, em intradomicílio (paredes, debaixo de colchões, atrás de quadros, etc). Através de buscas manuais, os triatomíneos foram coletados com pinça e uso de lanterna; colocados em potes plásticos contendo papel filtro em forma “sanfonada” aumentando, assim, a superfície de contato dos insetos. Foram preenchidas fichas de coletas de campo onde destacam-se as variáveis: coordenadas geográficas, altitude, nome da localidade, número da casa, identificação do pote de coleta, ecótopo, estágio evolutivo, sexo dos triatomíneos, etc. Em cada ficha de campo foi gerado um código de identificação a qual eram transcritas em etiquetas para identificar os insetos nos potes plásticos com tampas perfuradas para facilitar a entrada de ar. Todos os potes foram rotulados e identificados com local e domicílio, conforme codificação feita pelos autores, e levadas ao laboratório.

Estas fichas de campo foram enviadas juntamente com os insetos coletados e devidamente armazenados e transportados para o Laboratório de Biologia Parasitária – LABIOPAR/UFPI. Em laboratório, iniciou-se a triagem dos triatomíneos, com ajuda de planilha elaborada no Excel 2016, foi estabelecida a organização dos dados com os seguintes itens: nome da localidade, código gerado da coleta, número da casa, estágio evolutivo, identificação do inseto, sexo, ecótopo, resultado da avaliação fecal do triatomíneo, coordenadas

geográficas e altitude. O total de coletados correspondeu a 728 espécimes. A partir daí, inicia-se a avaliação fecal dos triatomíneos adultos e de ninfas no estágio evolutivo N4 e N5. A medida que cada lâmina era examinada, seu resultado era repassado imediatamente a planilha de triagem. Tão logo a essa ação, cada triatomíneo examinado, era identificado a nível de gênero e espécie na chave dicotômica definida por Dale et al.(2013) e pelo aplicativo, desenvolvido pela Universidade de Brasília(UnB), VetorDex(2021).

### **4.3 – Avaliação fecal a fresco de conteúdo intestinal**

Orientados pela Planilha de Triagem, iniciou-se a escolha dos potes contendo triatomíneos pela ordem de antiguidade da coleta e após a separação de ninfas em estágio evolutivo N4 a adultos, sendo separados de indivíduos em estádios evolutivos inferiores ao N4 e os ovos, os quais foram devidamente identificados com a mesma etiqueta do pote em tubos de Falcon com álcool etílico PA para conservação de insetos e tubos de ensaio de 5 ml para a armazenagem dos ovos.

A avaliação fecal em triatomíneos baseia-se na compressão com pinças no abdômen do inseto para realizar a coleta de fezes. De acordo com o tempo do último repasto, a quantidade de fezes recolhidas pode variar. Estas foram coletadas em lâminas de vidro com uma gota de solução salina a 0,9% e, tão logo, foi realizada a homogeneização com a própria ponta da lamínula, devidamente esterilizada. A amostra fecal na lâmina foi coberta com uma lamínula e lavada ao microscópio óptico para a pesquisa de protozoários flagelado em um aumento de 400x. A leitura da lâmina foi realizada movimentado-a em formato de “Z”, borda a borda, contemplando, assim, toda a amostra.

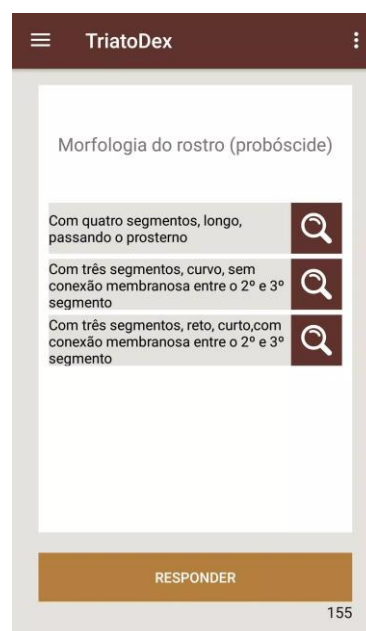
O resultado da leitura das lâminas era, imediatamente, registrado na Planilha de Triagem. As lâminas após visualizadas para a pesquisa de protozoários flagelados eram

descartadas em recipiente contendo detergente e água sanitária a 2,5% para o devido descarte. Os insetos eram acondicionados em eppendorfs contendo Álcool Etílico PA, devidamente identificados com o código gerado e informado a Planilha de Triagem, ao final, a bandeja contendo os insetos analisados era colocada em refrigeração de 15°C para sua conservação.

#### 4.4 – Identificação Taxonômica

Ao final da avaliação fecal dos triatomíneos coletados para cada UD. O próximo passo foi a identificação taxonômica, a qual foi realizada apenas em indivíduos adultos. A chave dicotômica de Dale *et al.* (2013) foi a escolhida, cujas opções eram dadas as escolhas em duas características. Para sanar qualquer tipo de dúvida que tenha sido gerada e que comprometesse o próximo passo ou a própria identificação, esta situação era recorrida a chave de identificação do aplicativo digital VetorDex (2021), onde em algumas situações o aplicativo posicionava até oito características para a identificação do inseto (Figura 6).

Figura 6 – Layout do aplicativo VetorDex, subgrupo TriatoDex



#### 4.5 – Análise de Dados para Pesquisa de Indicadores Entomológicos

Com a Planilha de Triagem preenchida em sua totalidade, a reunião dos dados auxiliou na pesquisa dos indicadores entomológicos, nos quais selecionados são:

- **Índice de Infestação(INFEST):**  $n^{\circ}$  de UD's Positivas/ $n^{\circ}$  de UD's pesquisadas x 100
- **Índice de Colonização(COLON):**  $n^{\circ}$  de UD's com ninfas de triatomíneos/ $n^{\circ}$  de UD's com triatomíneos x 100
- **Densidade de Triatomíneo por UD(DT):**  $n^{\circ}$  de triatomíneos capturados/  $n^{\circ}$  de UD's pesquisadas
- **Índice de Infecção Natural(IN):**  $n^{\circ}$  de triatomíneos infectados por protozoário flagelado/ $n^{\circ}$  de triatomíneos examinados x 100

#### 4.6 – Análise Estatística

Para as análises estatísticas foram realizadas pelo software R(4.4.3), onde definiu-se técnicas descritivas e inferenciais para os dados obtidos. Dessa maneira, utilizou-se análise da Frequência Absoluta e Relativa para as espécies coletadas de acordo com estágio de desenvolvimento, assim como, o ecótopo. Para a densidade foi empregado a análise de média e desvio-padrão como o objetivo de identificar as localidades com alta infestação e sua variação em diferentes pontos, auxiliando na identificação de focos prioritários de controle vetorial. Para análise de Frequências Relativas, com comparações entre proporções, adotou-se o Teste de Qui-

quadrado de Pearson. Este teste verifica se as diferenças observadas nas proporções são maiores do que o acaso dentro de um nível de significância,  $p \leq 0,05$ . De acordo com a significância, o Teste de Fischer foi utilizado para a verificação da relação entre infecção natural e localidade.

## 5. RESULTADOS

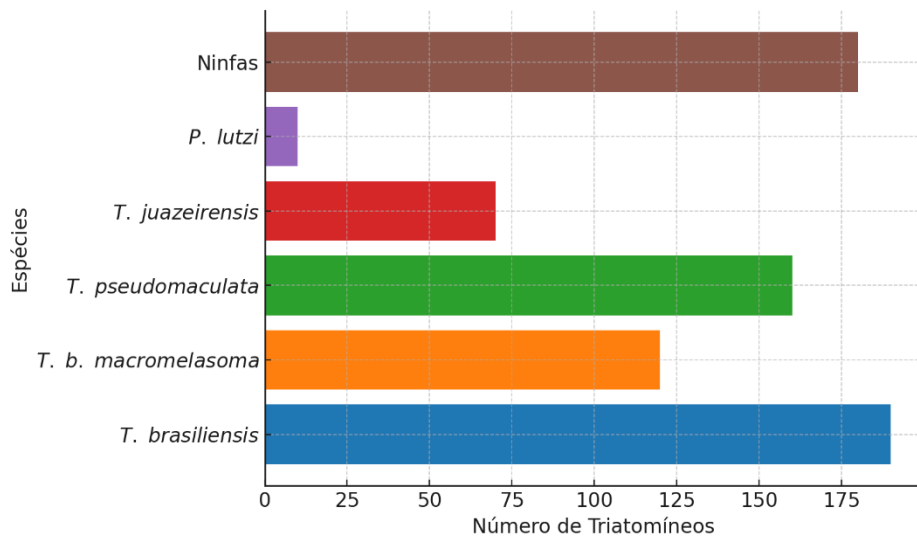
Na zona rural de Dom Inocêncio – PI foram visitadas 11 localidades, as quais em todas elas encontraram e coletaram-se exemplares de triatomíneos. Portanto, a presença de “barbeiros” na zona rural estudada do município foi de 100%. O total de UD’s vistoriadas foi de 40 UD’s.

Foram capturados 728 triatomíneos, com destaque para a comunidade de Baixão em apenas uma residência(peridomicílio) foram capturados 236 indivíduos correspondendo a 32,4% do total, assim como, Angical onde foram coletados 174 espécimes (23,9%), seguido da localidade Cágados com 60 espécimes (8,2%); já as localidades que se destacaram por apresentarem menores percentuais de espécimes coletados foram: Barro de Antônio Martins (0,13%), Riachinho (0,41%) e Baixão do Zé Luzia (1,64%).

Após a identificação taxonômica de todo o material, as espécies de triatomíneos com maior prevalência foram: *Triatoma brasiliensis* (190), *Triatoma brasiliensis macromelasoma* (121), *Triatoma pseudomaculata* (158), *Triatoma juazeirensis* (69) e *Panstrongylus lutzi* (10) perfazendo um total de 548 triatomíneos adultos. Destacou-se a presença do *Triatoma brasiliensis* em 10 das 11 comunidades, apenas a localidade de Riachinho ocorreu a presença do *T. brasiliensis macromelasoma*, a qual faz parte do complexo *Triatoma brasiliensis*. A segunda espécie identificada com maior prevalência foi o *Triatoma pseudomaculata* presente nas localidades: Angical, Caiçara, Cágados e Baixão, onde esta última destacou-se por ter sido


a localidade onde para esta espécie apresentou-se em maior quantidade coletada. Quanto ao *Panstrongylus lutzi* foi a espécie com menos indivíduos coletados sendo estes encontrados, exclusivamente, em ecótopo intradomiciliar na comunidade Caiçara (Gráfico 1).




Gráfico 1 – Nº de Triatomíneos coletados por espécie em Dom Inocêncio - PI




Avaliou-se a quantidade de triatomíneos adultos coletados segundo a variável sexo, onde dos 548 triatomíneos adultos coletados foram identificados: 309 machos e 239 fêmeas dos quais destacaram-se as localidades de Baixão que apresentou 36,8% de espécimes do sexo masculino e 41% do sexo feminino. Já a localidade de Angical apresentou 59,3% para machos e 40,6% fêmeas (Quadro 1).

Quadro 1 – Espécimes de Triatomíneos identificados separados de acordo com a localidade de coleta, quantidade de indivíduos, sexo e ecótopo

Espécie	Localidade de coleta	Quantidade coletada	Sexo		Ecótopo	
			Macho	Fêmea		
 <p><i>Triatoma brasiliensis</i></p>	Angical	35	20	15	Peri	Intra
					31	04
	Pedra Branca	20	8	12	Peri 20	
	Inácio Pinto	15	6	9	Peri	Intra
					13	02
	Baixão do Zé Luzia	02	01	01	Peri 02	
	Vazante	24	12	12	Peri 24	
	Barro do Antônio Martins	01	-	01	Peri 01	
	Barra	19	15	04	Peri 19	
	Caiçara	19	13	06	Peri	Intra
					16	03
Cágados	16	09	07	Peri 16		
Baixão	39	21	18	Peri 39		
	Angical	29	17	12	Peri	Intra
					25	04
	Pedra Branca	07	03	04	Peri 07	

 <i>Triatoma b. macromelasoma</i>	Inácio Pinto	06	02	04	Peri 05	Intra 01
	Baixão do Zé Luzia	07	04	03	Peri 07	
	Vazante	16	08	08	Peri 16	
	Riachinho	02	01	01	Peri 02	
	Baixão	54	29	25	Peri 54	
 <i>Triatoma juazeirensis</i>	Angical	38	22	16	Peri 33	Intra 05
	Inácio Pinto	01	01	-	Peri -	Intra 01
	Baixão do Zé Luzia	03	02	01	Peri 03	
	Cágados	05	03	02	Peri 05	
	Baixão	22	12	10	Peri 22	
 <i>Triatoma pseudomaculata</i>	Angical	08	05	03	Peri 07	Intra 01
	Caiçara	24	17	07	Peri 21	Intra 03
	Cágados	24	14	10	Peri 24	
	Baixão	102	55	47	Peri 102	

 <p data-bbox="209 689 459 723"><i>Panstrongylus lutzi</i></p>	Caiçara	10	10	-	Intra 10
---	---------	----	----	---	-------------

A Taxa de Infestação Global da área de estudo corresponde a 85,10% apresentando na maioria das UD's a presença de triatomíneos. Ocorreram casos de coleta de espécimes em ecótopos inta e peridomiciliar como em: Inácio Pinto e Caiçara (Tabela 1).

Tabela 1 – Número de UD's Pesquisadas e Positivas para a presença de triatomíneos de acordo com ecótopo e do Percentual da Taxa de Infestação.

Comunidade	UD's				
	Nº de UD's PES e POS	POS		INF(%)	
		INTRA	PERI	INTRA	PERI
Angical	11	01	10	9,0%	91%
Inácio Pinto	04	01*	04	33,3%	100%
Baixão do Zé Luzia	01	-	01	-	100%
Pedra Branca	08	-	08	-	100%
Vazante	06	-	06	-	100%
Riachinho	01	-	01	-	100%
Barro do Antônio Martins	01	-	01	-	100%
Barra	01	-	01	-	100%
Caiçara	01	01*	01	100%	100%
Cágados	03	-	03	-	100%
Baixão	03	-	03	-	100%
Total	40	03*	39	7,5%	97,5%

Legendas: UD's: Unidade Domiciliar; PES: Casas Pesquisadas; POS: Casas Positivadas

Intra: Intradomiciliar; Peri: Peridomiciliar

\*: Consta que em uma mesma UD foram coletados triatomíneos tanto no ecótopo Intra como Peri.

Com os desdobramentos epidemiológicos, é necessário destacar o estudo da presença de triatomíneos no ecótopo intradomiciliar devido a um risco maior tanto para a domiciliação do inseto como possível fonte de transmissão do *T. cruzi* (Tabela 2).

Tabela 2 – Frequência Relativa de triatomíneos de acordo com a localidade estudada e sua presença intradomiciliar

<b>Espécie</b>	<b>Localidades com presença intra</b>	<b>Intra(%)</b>	<b>Ecótopo predominante</b>
<i>T. brasiliensis</i>	Angical, Inácio Pinto, Caiçara	4,74%	Peridomiciliar
<i>T. brasiliensis macromelasoma</i>	Angical, Inácio Pinto	4,13%	Peridomiciliar
<i>T. juazeirensis</i>	Angical, Inácio Pinto	8,70%	Peridomiciliar
<i>T. pseudomaculata</i>	Angical, Caiçara	2,53%	Peridomiciliar
<i>P. lutzi</i>	Caiçara	100%	Intradomiciliar

Quando se fala em Potencial Reprodutivo de Triatomíneos, sob o ponto de vista epidemiológico, faz-se o levantamento do número de ninfas que podem vir a se estabelecer e transformar-se em adultos aptos para a transmissão do *T. cruzi*, o qual, necessariamente, nos remete a verificar a resistência peridomiciliar através do manejo ambiental – controle físico através da melhoria estrutural das residências. Dos 728 triatomíneos capturados, 180 (24,7%) correspondiam as ninfas onde o Potencial Reprodutivo foi considerado elevado podendo inferir na presença de focos ativos (Tabela 3).

Tabela 3 – Potencial Reprodutivo de Triatomíneos considerando a coleta em peridomicílio.

<b>Comunidade</b>	<b>Quantidade de Ninfas Coletadas</b>	<b>Quantidade de Triatomíneos coletados</b>	<b>Potencial Reprodutivo (%)</b>
Angical	51	161	31,67
Inácio Pinto	11	33	33,33
Baixão do Zé Luzia	7	19	36,84
Pedra Branca	33	60	55,00
Vazante	14	54	26,00
Riachinho	1	3	33,33
Barro do Antônio Martins	-	1	-
Barra	3	22	13,63
Caiçara	4	57	7,00
Cágados	15	60	25,00
Baixão	41	258	15,90
<b>Total</b>	<b>180</b>	<b>728</b>	<b>24,72</b>

Assim, observou-se que o Índice de Colonização para Triatomíneos em UD's encontrava-se em 60,0% (Tabela 4), destacando-se as comunidades de Baixão do Zé Luzia, Riachinho, Barra, Baixão e Caiçara como as comunidades que houveram coletas de ninfas em 100% das UD's pesquisadas. Destaca-se, também, as comunidades de Angical, Inácio Pinto e Pedra Branca que obtiveram os menores índices de colonização por UD. Com relação a pesquisa das ninfas e o ecótopo, verificou-se que, apenas, na comunidade de Inácio Pinto foram coletadas ninfas em ambiente intradomiciliar, correspondendo a um percentual de 7,6% dentre

as comunidades estudadas. A grande maioria das ninfas coletadas foi em ambiente peridomicilar.

Tabela 4 – Índice de Colonização para Triatomíneos em Dom Inocência - PI

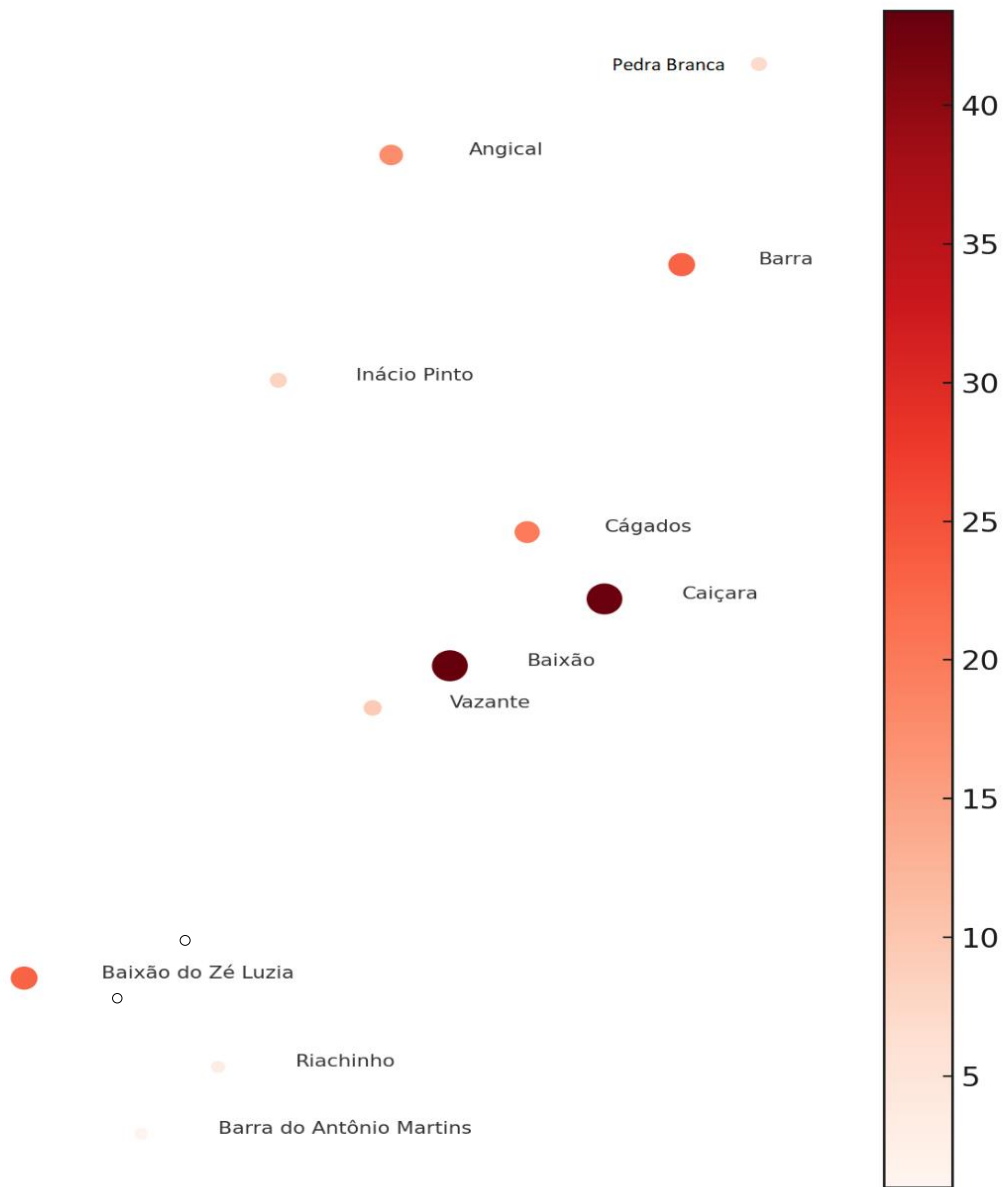
<b>Comunidade</b>	<b>UD's com Ninfas Coletadas</b>	<b>UD's com Triatomíneos coletados</b>	<b>Taxa de Colonização(%)</b>
Angical	04	11	31,36
Inácio Pinto	02	04	50,00
Baixão do Zé Luzia	01	01	100,00
Pedra Branca	05	08	62,50
Vazante	04	06	66,66
Riachinho	01	01	100,00
Barro do Antônio Martins	-	1	-
Barra	01	01	100,00
Caiçara	01	01	100,00
Cágados	02	03	66,66
Baixão	03	03	100,00
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>40</b>	<b>60,00</b>

UD's – Unidade Domiciliar

A densidade de triatomíneos pode ser utilizada para tomada de decisão quanto às medidas de controle vetorial. Desta forma, foi possível encontrar uma Densidade Global de Triatomíneos em 18,2, destacando-se comunidades como Baixão (43,40), Caiçara (43,0), seguido de Barra (23,0) com densidade elevada para triatomíneos, ao mesmo tempo observou-se as comunidades Barro do Antônio Martins(1,0) e Riachinho(3,0) com os menores índices em densidade de triatomíneos. Após aplicação dos dados ao programa Rstudio, chegou-se a uma Média Total para Densidade de 18,05 triatomíneos, já o Desvio-padrão para as densidades das localidades apresentou-se em 14,58 triatomíneos, relativamente alta indicando uma

variabilidade significativa como nas localidades de Baixão e Caiçara que apresentaram densidades acima da média (Figura 7).

Figura 7 – Mapa de Densidade para Triatomíneos coletados em Dom Inocêncio – PI de acordo com a localidade estudada



Quanto a Taxa de Infecção Natural foram examinados 380 indivíduos nos estágios evolutivos em ninfas N4 e N5, além dos espécimes adultos. Nesta fase, foram identificadas, nas

fezes dos triatomíneos, formas flageladas que possuíam características morfológicas aos tripomastigotas metacíclicos de tripanossomatídeos, as quais destacamos as localidades de Angical e Baixão, que foram as duas comunidades que tiveram mais indivíduos examinados, 27,8% e 30,7% respectivamente, contudo não foram identificados formas tripanossomastigotas nas fezes desses insetos examinados. Já, na localidade de Cágados foram examinados 5,26% de triatomíneos onde destes examinados foram encontradas formas tripanossomatídeas em 9 indivíduos que correspondendo a um percentual de 45% para a localidade, porém no estudo do Índice de Infecção Natural global chegou-se ao percentual de 2,36%. Destes indivíduos examinados temos: ninfa N4(11,1%), ninfa N5(22,2%), *T. juazeirensis*(11,1%) e *T. brasiliensis*(55,5%), percentuais referentes a localidade Cágados, destacamos, também, que todos estes indivíduos examinados, foram coletados no ecótopo peridomiciliar.

O estudo de “p” do Qui-quadrado de Pearson sugere um  $p < 0,05$  colocando a infecção natural dependente da localidade, onde Cágados foi a única localidade com a presença de triatomíneos infectados com protozoários de forma tripomastigota metacíclica de tripanossomatídeos. Mesmo assim, realizou-se o cálculo de “p” pelo Teste Exato de Fischer o qual irá testar a hipótese nula de que a proporção de infecção natural é igual entre as localidades, foi obtido um  $p < 0,001$ .

## 6. DISCUSSÃO

Como a cidade de Dom Inocêncio/PI apresenta um contingente populacional maior na zona rural que na zona urbana (IBGE, 2022), os dados entomológicos demonstram que a cidade passa por um risco de exposição aos triatomíneos e transmissão do *T. cruzi* ao homem e aos animais domésticos. E isso deve-se ao constante desmatamento com o avanço antrópico devido a intuítos diversos desde a fixação do homem até a produção e desenvolvimento agropecuário. Os triatomíneos apontados neste estudo são originalmente de um habitat selvagem, mas que

conseguem adaptar-se em ecótopos artificiais com facilidade onde o objetivo maior é a busca por alimento e proteção, conforme Maeda et al. (2012).

Quanto a distribuição das espécies em Dom Inocêncio – PI, verificou-se que os triatomíneos amplamente presentes foram: *Triatoma brasiliensis*, seguido do *Triatoma pseudomaculata*. Estas mesmas espécies continuam tendo uma distribuição relevante quando se comparado ao estudo de Gurgel-Gonçalves e colaboradores (2010) que as destacam em maioria no estado do Piauí, assim como, no nordeste brasileiro (Brasil, 2015). Destacou-se a presença de *Panstrongylus lutzii* em menor frequência absoluta fato este que pode ser considerado pontual. Quanto ao sexo dos triatomíneos adultos coletados os percentuais de machos (56,3%) e fêmeas (43,6%) onde a frequência relativa para esta variável mostra um equilíbrio gênico.

*Triatoma brasiliensis* foi a espécie mais coletada em todas as localidades, exceto em Riachinho, confirmando o que foi apontado no quesito prevalência na distribuição deste triatomíneo no Piauí, segundo Costa (2003) e Ferreira et al. (2020). Sua captura, ecótopo peridomiciliar, foi o ambiente predileto em todas as localidades (Quadro 1), vale ressaltar que em Angical, Inácio Pinto e Caiçara foi detectado um percentual de 4,74 % da presença intradomiciliar desta espécie fato este que merece atenção para possíveis focos de colônias.

*Triatoma pseudomaculata*, segundo Mendes-Sousa et al. (2020) que defende a ampla distribuição não só do *T. brasiliensis* como também do *T. pseudomaculata* no estado do Piauí, segundo o Gráfico 1 confirma a segunda posição deste, comprovando a informação. Este vetor é comumente encontrado em áreas peridomiciliares conforme comprova-se no Quadro 1, mesmo assim obteve-se um percentual de 2,53% desta espécie (Tabela 2) registrada em ecótopo intradomiciliar, o que podemos inferir uma possível invasão pela alta concentração de indivíduos no peridomicílio (Freitas et al. 2005) - fato este demonstrado no Quadro 1.

*Triatoma brasiliensis macromelasoma*, segundo o Gráfico 1, aparece como a terceira espécie mais capturada. Diferentemente do *T. brasiliensis*, esta foi registrada em Riachinho. Sua presença corrobora aos achados de Mendonça et al. (2016) que registrou pela primeira vez esta espécie no sudeste piauiense. Assim, como os outros representantes do complexo *brasiliensis*, o *T. brasiliensis macromelasoma* apesar de ser silvestre, esses foram coletados, a maioria, em peridomicílio. Sua presença em intradomicílio, também, foi registrada (4,13%) – Tabela 2, fato este que tende a fixar possíveis colônias.

*Triatoma juazeirensis* ocupa a quarta posição dentre os triatomíneos coletados (Gráfico 1). De certo na literatura, o relato desta espécie foi descrito nos estados de Pernambuco e Bahia, segundo Galvão et al. (2014), pois sua presença também foi registrada e descrita por Mendonça et al. (2016) no estado do Piauí, confirmando este achado neste trabalho. A área peridomiciliar foi onde capturou-se mais esta espécie destacando a adaptação conforme Quadro 1.

*Panstrongylus lutzi* apresentou um pequeno número de indivíduos coletados quando comparado com as outras espécies de triatomíneos – Gráfico 1. Contudo, a sua presença em totalidade no ambiente intradomiciliar (Tabela 2) revela que, apesar de todos serem adultos, pode ter ocorrido uma infestação na localidade Cágados ou estamos diante de um ocorrência pontual devido ao fototropismo noturno, sem colonizar, como defende Barreto (1976) e Galvão et al. (2014).

O potencial reprodutivo avalia a capacidade desses insetos de se multiplicarem e manterem populações ao longo do tempo e do espaço, sendo um indicador para o entendimento do risco de colonização e transmissão da Doença de Chagas. Dentre as variáveis como: quantidade de fêmeas e ovoposição, o estudo da presença de ninfas em relação ao total capturado pode indicar que há reprodução ativa no local de coleta e que o potencial de colonização seja alto, segundo Lima-Neiva et al. (2012). Neste trabalho, este indicador aponta um percentual de 24,8% de ninfas em relação ao total capturado (Tabela 3), destacando as

comunidades de Pedra Branca, Baixão do Zé Luzia e Inacio Pinto que apresentaram as maiores proporções no qual pode-se inferir possível presença de focos ativos de colonização.

Os achados sobre o Potencial Reprodutivo dos triatomíneos em Dom Inocêncio – PI, corroboram para a confirmação de que o risco de exposição é caracterizado pela alta Taxa de Infestação Global (85,10%), quando comparados aos estudos realizados por Costa et al. (2003) que define o Índice de Infestação Global por volta de 45,51% em estudos no Piauí. Valores elevados dessa taxa podem indicar falhas nas ações de controle vetorial, risco aumentado de colonização domiciliar e, conseqüentemente, maior probabilidade de transmissão do *T. cruzi*. Além da Taxa de Infestação, o Potencial Reprodutivo pode contribuir para o entendimento do Índice de Colonização, no qual o global está em 60% das UD's (Tabela 4), proporção acima de estudos anteriores no Piauí (46,3 e 17,1%), conforme Costa (2003) e Ferreira et al., 2020.

A maioria dos triatomíneos coletados foi no ecótopo peridomiciliar isso demonstra que as espécies identificadas (*T. brasiliensis*, *T. brasiliensis macromelasoma*, *T. pseudomaculata*, *T. juazeirensis* e *P. lutz*) são originalmente silvestres e a partir do momento que são encontradas em peridomicílio, a intradomicialização fica a um passo de ocorrer pois os triatomíneos possuem uma característica adaptativa positiva ainda mais com a presença de condições favoráveis para isso como: residências de baixa qualidade, presença de animais domésticos e comportamentos inadequados de humanos em amontoar objetos (ARAGÃO, M. B., 1993).

Para validar esta informação, a presença de triatomíneos coletados em ecótopo intradomiciliar é uma realidade, com um percentual de 7,5% (Tabela 1), fato este que apesar da infestação ser considerada baixa, existe o risco de transmissão do *T. cruzi*. A baixa domiciliação observada provavelmente se deve, ao menos em parte, ao uso de inseticidas durante as campanhas anuais de controle da doença de Chagas realizadas na região, uma vez que o tratamento periódico das residências contribui para mantê-las livres de infestações (Bento et al., 1989; Oliveira-Filho et al., 2000).

O resultado encontrado para Densidade Geral de triatomíneos confirma uma alta variação na prevalência dos vetores em Dom Inocêncio – PI, 18,2 insetos/casa nos quais destacam-se as localidades de Baixão e Caiçara que chegam a ter 43 vetores/lar (Mapa 01). Isso comparados aos achados de Densidade Global, já considerados altos, por Ferreira *et al.* 2020 – 6,36 insetos/casa. A média mostra uma densidade moderada entre as comunidades, enquanto o desvio-padrão relativamente alto indica variabilidade significativa quando considera-se um comparativo a Forattini e colaboradores (2006) consequentemente isso pode influenciar na priorização de ações de controle entomológica pela Estado.

Diante dos estudos de Gurgel-Gonçalves *et al.* (2008) que definiu uma média geral para a Taxa de Infecção Natural Global para o Piauí em torno de 0,8%, o resultado para Dom Inocêncio – PI apresentou-se em torno de 2,36% visto que pode-se considerada elevada em relação ao estudo anterior, mas inferior a achados recentes por Ferreira *et al.* (2020) onde esta taxa foi calculada em 5,44%. Este cenário aponta, segundo Xavier *et al.* (2012), que o impacto das atividades antrópicas no ambiente local pode elevar a taxa de infecção por *T. cruzi* em determinadas espécies de mamíferos, ressaltando a importância de informações aprofundadas sobre as condições específicas de cada local para uma avaliação assertiva dos potenciais fatores de risco associados à ocorrência da doença.

Cágados foi a localidade que apresentou os triatomíneos positivos para protozoários com morfologia sugestiva a tripomastigota metacíclica de tripanossomatídeos, esse dado fez com que fosse realizado testes estatísticos para verificar a relação da localidade com presença destes protozoários. Para a análise de Qui-quadrado de Pearson obteve-se  $p < 0,05$  isso significa que a taxa de infecção depende significativamente da localidade. Para o Teste de Fischer que apresentou  $p < 0,001$  infere-se uma interpretação que rejeita a hipótese de igualdade nas taxas de infecção entre as localidades. Os espécimes *T. brasiliensis* e *T. juazeirensis* foram os que se apresentaram positivas à avaliação fecal em contraste ao estudo de Gurgel-Gonçalves *et al.*

(2010), realizado no estado do Piauí, nenhum dos espécimes de *T. pseudomaculata* e *P. lutzii* apresentou formas de tripanossomatídeos.

## 7. CONCLUSÃO

Os dados obtidos neste estudo reforçam o cenário de risco epidemiológico para a doença de Chagas no município de Dom Inocêncio – PI, especialmente devido à expressiva população rural exposta a condições ambientais que favorecem a presença e a adaptação dos triatomíneos aos ecótopos peridomiciliares e, em alguns casos, intradomiciliares. As espécies *T. brasiliensis* e *T. pseudomaculata* destacaram-se como as mais prevalentes, com registros consistentes em diversas localidades e evidências de adaptação aos domicílios humanos, o que eleva o alerta para o risco de colonização. A presença de outras espécies como *T. brasiliensis macromelasoma*, *T. juazeirensis* e *P. lutzii*, ainda que em menores proporções, também é relevante, especialmente diante da constatação de sua ocorrência em ambientes internos, o que reforça a necessidade de vigilância entomológica contínua.

Os resultados obtidos neste estudo evidenciam a presença, reprodução e potencial de transmissão de *T. cruzi* pelos triatomíneos no município de Dom Inocêncio – PI. Os elevados Potencial Reprodutivo, Taxa de Infestação Global e Índice de Colonização apontam para focos ativos e risco elevado de colonização em várias localidades, especialmente em Pedra Branca, Baixão do Zé Luzia e Inácio Pinto.

A predominância dos triatomíneos no ecótopo peridomiciliar, com presença registrada também no intradomicílio, revela o alto grau de adaptação dessas espécies a ambientes antropizados. A Densidade Geral observada, com picos, supera significativamente os dados já considerados altos em estudos anteriores no Piauí, o que sugere fortalecer as estratégias de controle entomológico, sobretudo nas localidades mais afetadas. Da mesma forma, a Taxa de

Infecção Natural indica um risco aumentado em relação à média histórica do estado, embora ainda inferior a valores mais recentes, sugerindo que fatores antrópicos estão contribuindo para alterar a dinâmica da transmissão do parasita.

A análise estatística demonstrou associação significativa entre a localidade e a ocorrência de infecção, com destaque para a comunidade de Cágados. As espécies *T. brasiliensis* e *T. juazeirensis* foram as únicas com exemplares positivos, corroborando sua importância ecoepidemiológica na região.

## **8. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O presente estudo sobre a fauna triatomínica no município de Dom Inocêncio – PI evidencia a importância da vigilância entomológica contínua em áreas endêmicas para a DC. A presença de espécies vetoras com potencial de colonização domiciliar reforça a necessidade de ampliar o conhecimento sobre a distribuição, comportamento e índices de infestação desses insetos, especialmente em regiões de baixa densidade populacional e com histórico de subnotificação.

Nesse sentido, o fortalecimento das ações de vigilância entomológica integrada à vigilância epidemiológica, de modo a permitir a detecção precoce de focos, a identificação de populações humanas e de animais domésticos em risco e a adoção de medidas imediatas de controle vetorial. Tais ações devem estar articuladas a políticas públicas de saúde que garantam recursos técnicos, humanos e financeiros permanentes, além da capacitação de profissionais da atenção básica e da vigilância em saúde.

Ademais, o enfrentamento da DC em áreas rurais requer o engajamento da população local, por meio de estratégias de educação em saúde que promovam a identificação dos vetores, o conhecimento sobre os modos de transmissão e a adoção de práticas preventivas no domicílio e em seu entorno. O controle efetivo do vetor depende, portanto, de uma abordagem intersetorial que envolva poder público, profissionais de saúde e a comunidade, garantindo

sustentabilidade às ações e avanços na eliminação da transmissão vetorial da doença.

### REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ALEVI, K. C. C., OLIVEIRA, J., ROSA, J. A., AZEREDO-OLIVEIRA, M. T. A. **Karyotype evolution of Chagas disease vectors (Hemiptera, Triatominae)**. The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene, v. 99, n. 1, p. 87, 2018.

ARAÚJO, P. F. D. **Herança vertical de sequencias de minicírculos de kDNA de *Trypanosoma cruzi* integradas no genoma de células germinativas humanas**. 2008, 103p. (Dissertação). Programa de Pós-graduação em Patologia Molecular da Faculdade de Medicina da UnB, Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

ARAGÃO, M. B. **Domiciliação de triatomíneos ou pré-adaptação a antropofilia e a ornitofilia?** Rev. Saúde Pública, São Paulo, 17:51-5, 1983.

ARGOLO, A. M.; FELIX, M.; PACHECO, R.; COSTA, J. **Doença de Chagas e seus principais vetores no Brasil**. Imperial Novo Milênio: Fundação Oswaldo Cruz: Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro, 2008. 67 p.

BEZERRA, W. S.; MENEGUETTI, D. U. O.; CAMARGO, L. M. A. A Busca de fármacos para tratamento da Tripanossomíase Americana: 103 anos de negligência. **Revista Saúde (Santa Maria)**, v. 38, n. 1, p. 9-20, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Guia de Vigilância Epidemiológica**. Brasília: Ministério da Saúde, 2005.

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. **Doença de Chagas Aguda e distribuição espacial dos triatomíneos de importância epidemiológica, Brasil 2012 a 2016**. Boletim Epidemiológico [Internet]. 2019 [citado 2019 fev 19];46(21):1-9. Disponível em: <https://www.saude.gov.br/saude-de-a-z/doenca-de-chagas/situacao-epidemiologica>;

CARVALHO, M. F.; FRANCO, M. F.; SOARES, V. A. **Amastigotes forms of *Trypanosoma cruzi* detected in a renal allograft**. Rev. Int. Med. Trop. São Paulo, v. 39, n. 4, p. 223-226, 1997.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). American Trypanosomiasis. 2021. Disponível em: <https://www.cdc.gov/dpdx/trypanosomiasisamerican/index.html>. Acesso em: 20 Jul 2024.

CHAGAS, C. Nova tripanozomíase humana. Estudo sobre a morfologia e o ciclo evolutivo do *Schizotripanum cruzi* n. gen. sp, agente etiológico de nova entidade mórbida do homem. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 1, p. 159–218, 1909.

COMERLATO, L., GOMES, A. S., CONCEIÇÃO, A.T., RIBEIRO, A. R., GONÇALVES, L. R., SAITOVITCH, D., *et al.* **Transmissão de doença de Chagas por transplante renal**. Rev. HCPA, v. 20, n. 3, 2000.

CORTEZ, J., RAMOS, E., VALENTE, C., SEIXAS, J., VIEIRA, A. **A expressão global da doença de Chagas – oportunidades emergentes e impacto em Portugal.** Acta Med. Port., v. 25, n. 5, p. 332-339, 2012.

COSTA, J.; ALMEIDA, C. E.; DOTSON, E. M.; LINS, A.; VINHAIS, M.; SILVEIRA, A. C.; BEARD, C., B(2003b). 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**, 98, 443-449.

COSTA, J.; DALE, C.; GALVÃO, C.; ALMEIDA, C.E.; DUJARDIN, J.P. As novas espécies de triatomíneos representam novos desafios ou estratégias para o monitoramento da doença de Chagas? Uma visão geral de 1979-2021. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz [online]**, v. 116, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0074-02760210015>. Acesso em: 18 Jul 2024.

COURA, J. R.; DIAS, J. C. P. **Clinica e Terapêutica da Doença de Chagas: uma abordagem prática para o clinico geral.** Ed. 20, Rio de Janeiro: FIOCUZ, 1997.

COURA, J. R.; VIÑAS, P. A. **Chagas disease: a new worldwide challenge.** Nature, v. 465, n. n7301, Supp, p. S6-S7, 2010.

COURA, J. R. **The main sceneries of Chagas disease transmission. The vectors, blood and oral transmissions - a comprehensive review.** Mem. Inst. Oswaldo Cruz, v. 110, n. 3, p. 277-282, 2015.

COUTINHO, C. B. D. **Caracterização das espécies do gênero *Rhodnius* Stål, 1859 (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) pelo método do Código de Barras de DNA.** 2013. 90 f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade e Saúde), Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2013.

DA SILVA BRITO, J. **Doença de Chagas: aspectos fisiopatológicos e históricos.** Revista Atenas Higeia, 1(2), 54 – 60, 2019.

DIAS, J. C. P. **Carlos Chagas: alguns aspectos históricos.** Revista de Patologia Tropical. v. 29, n. 1, p. 19-30, 2000.

DIAS, J. C. P. et al. **II Consenso Brasileiro em doença de Chagas, 2015.** Epid. Serv. Saúde, v. 25, n. ESP, p. 7-86, 2016.

DIOTAIUTI, L. G.; SOUZA, R. C. M.; FERREIRA, R. A.; LEITE, S. E. B.; VALE, V.F.; ROMERO, I. M. (org.). **Triatomíneos.** Belo Horizonte: Fiocruz/Centro de Pesquisas Rene Rachou, 2015. 296 p.

DOS SANTOS, S. M.; SOUSA, 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 of Piauí, Northeastern Brazil, reveals intradomiciliary colonization of *Triatoma brasiliensis* macromelasoma. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 59, 2017.

ENGLUND, J. A. **The influence of maternal immunization on infant immune responses.** J. Comp. Pathol., v. 137, Suppl. 1, p. S16-S19, 2007.

FERREIRA, I. L. M.; SILVA, T. P. B. Transmission elimination of Chagas' disease by *Triatoma infestans* in Brazil: an historical fact. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 39, n. 5, 2006.

FERREIRA, I. L. M.; SILVA, T. P. T. Eliminação da transmissão da doença de Chagas pelo *Triatoma infestans* no Brasil: um fato histórico. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 39, p. 507-509, 2006.

FERREIRA, M. U.; FORONDA, A. S.; SCHUMAKER, T. T. S. Fundamentos biológicos da parasitologia humana. In: **Fundamentos biológicos da parasitologia humana**. p. 156-156, 2003.

FREITAS SPC, LOROSA ES, RODRIGUES DCS, FREITAS ALC, GONÇÁLVES TCM. **Fontes alimentares de *Triatoma pseudomaculata* no Estado do Ceará**, Brasil. *Rev Saude Publica*. 2005 jan;39(1):27-32. DOI:10.1590/S0034-89102005000100004

FORATTINI, O. P. Biogeografia, origem e distribuição da domiciliação de triatomíneos no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 40, p. 964-998, 2006.

GALVÃO, C.; org. **Vetores da Doença de Chagas no Brasil. Guias e Manuais de Identificação. Série Zoologia**. Curitiba: Sociedade Brasileira de Zoologia, 2014, 289 p.

GALVÃO, C.; **Triatomine Bugs: History, Control, and Citizen Surveillance**. *Disease Biology, Genetics, and Socioecology*. 2025;

GUARNERI, A. A.; SILVA-CARDOSO, L.; ATELLA, G. Interação Parasito-Vetor (Tripanossomatídeos). **Tópicos Avançados em Entomologia Molecular**, p. 1-44, 2012.

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

GURGEL-GONÇALVES R.; PEREIRA, F. C. A.; LIMA. I. P.; CAVALCANTE, R. R. Distribuição geográfica, infestação domiciliar e infecção natural de triatomíneos (Hemiptera: Reduviidae) no Estado do Piauí, Brasil, 2008. **Revista Pan-Amazônica de Saude**, v. 1, n. 4, p. 57-64, 2010.

GURGEL-GONÇALVES, R., ABAD-FRANCH, F., DE ALMEIDA, M. R., OBARA, M. T., DE SOUZA, R. D. C. M., BATISTA, J. A. D. S., & ROCHA, D. D. A. TriatoDex, an electronic identification key to the Triatominae(Hemiptera, Reduviidae), vectors of Chagas disease: Development, description and performace. Plos one, 16(4), e0248628. Universidade de Brasília(2021).

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – Censo 2022. Acessado em 16/09/2024: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/dom-inocencio/panorama>

JORGE, T. C. A; CASTRO, S. L. Orgs. **Doença de chagas: manual para experimentação animal** [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2000. 368 p. Antropologia e Saúde. Disponível em: <https://backoffice.books.scielo.org/id/cdbjg/pdf/araujo-9788575413937-03.pdf>

JUNIOR, W. C. **Estudos sobre domiciliação espontânea em galinheiros experimentais por população silvestre de triatomíneos no Município de Araraquara, São Paulo, no período de XI/1998 a III/2002.** 2003. 97 f. Dissertação (Mestrado em Epidemiologia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

JURBERG, J.; BARBOSA, H. S.; GALVÃO, C.; ROCHA, D. S.; SILVA, M. B. A. Descrição de ovos e ninfas de *Triatoma klugi* (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). **Iheringia. Série Zoologia**, v. 100, p. 43-54, 2010.

JURBERG, J. *et al.* **Atlas Iconográfico dos triatomíneos do Brasil: vetores da doença de Chagas.** Fundação Oswaldo Cruz. Instituto Oswaldo Cruz. Laboratório Nacional e Internacional de Referência em Taxonomia de Triatomíneos, 2014. Disponível em: [http://www.fiocruz.br/ioc/media/Atlas\\_triatominio\\_jurberg.pdf](http://www.fiocruz.br/ioc/media/Atlas_triatominio_jurberg.pdf). Acesso em: 20 Jul 2024.

JURBERG, J.; GALVÃO, C. **Biology, ecology, and systematics of Triatominae (Heteroptera, Reduviidae), vectors of Chagas disease, and implications for human health.** *Denisia*, v. 19, p. 1096-1116, 2006.

LAZZARI, C. R. **Biologia e Comportamento.** In: GALVÃO, C. Org. **Vetores da doença de chagas no Brasil.** 289 p. *Zoologia: guias e manuais de identificação series.* p.64-74. Curitiba: Sociedade Brasileira de Zoologia, 2014.

LENT, H.; WYGODZINSKY, P.W. Revision of the Triatominae (Hemiptera, Reduviidae), and their significance as vectors of Chagas' disease. **Bulletin of the AMNH**, v. 163, p. 123-520, 1979.

LINS, Í. V. F.; DE MOURA, G. B.; DOS SANTOS MEDEIROS, J. Prevalência e controle de vetores da Doença de Chagas na Paraíba. **Journal of Biology & Pharmacy and Agricultural Management**, v. 10, n. 2, p. 34-39, 2014.

LIMA-NEIVA, V.; GUMIEL, M.; LIMA, M. M.; GONÇALVEZ, T. C. M.; PROVANCE, D. W.; ALMEIDA, C. E. *et al.* **Deposition, incubation period and hatching of eggs from *Triatoma juazeirensis* Costa & Felix and *Triatoma sherlocki* Papa, Jurberg, Carcavallo, Cerqueira & Barata (Hemiptera: Reduviidae) under laboratory conditions.** EntomoBrasilis, v.5, p.130- 136, 2012

MAEDA, M. H.; KNOX, M. B.; GURGEL-GONÇALVES, R. **Occurrence of synanthropic triatomines (Hemiptera: Reduviidae) in the Federal District, Brazil.** Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v. 45, n. 1, p. 71–76, 2012.

MARTINS-MELO FR, DA SILVEIRA LIMA M, RAMOS AN, ALENCAR CH, HEUKELBACH J. **Systematic review: Prevalence of Chagas disease in pregnant women and congenital transmission of *Trypanosoma cruzi* in Brazil: A systematic review and meta-analysis.** Acta Trop. 2014;19(8):943–57.

MENDES-SOUSA, A.F.; DE ARAÚJO, L.D.N.; DE SOUSA, S.S.; ALENCAR, S.C.; DE SOUSA JÚNIOR, W.A.; DE SOUSA, L.M.; DA ROCHA, S.M.; MAIA, J.C.S.; MARQUES, M.M.M.; PINHEIRO, T.G.; DA SILVA, E.L.; BARROS, V.C.; PACHECO, A.C.L. **Triatomine bugs (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) in the Domiciles of the Guaribas**

**Valley Territory, in Northeastern Brazil.** Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, Brasília, v. 53, e20200177, 2020. <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0177-2020>

MENDONÇA VJ, CAMPOS JH, MONTE CA, PEREIRA FC, CAVALCANTE RR. **Ocorrência de *T. brasiliensis macromelasoma* e *T. juazeirensis* (Hemiptera:Reduviidae) no Estado do Piauí.** In: 52º Congresso da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical; 21 a 24 de agosto de 2016; Maceió, Espírito Santo, Brasil. [citado em 20 de janeiro de 2017]. Disponível em: <http://www.sbmt.org.br/medtrop2016/wp-content/uploads/2016/10/9024-Ocorre%CC%82ncia-de-T.-brasiliensis-macromelasoma-eT.-juazeirensis-Hemiptera-Reduviidae-no-Estado-do-Piaui%CC%81.pdf>

MENEZES, K. R. **Guia ilustrado de triatomíneos do Estado de Pernambuco.** 2019. 187 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Entomologia em Saúde Pública) - Universidade de São Paulo, 2019, São Paulo.

MIGUEL, C. B.; MENDES, N. S.; COSTA, T. A.; AGOSTINHO, F.; MACHADO, F. B.; PAULINO, T. P. *et al.* **Chagas disease and transfusion transmission: a review.** SM Trop. Med. J., v. 2, n. 1, p. 2-9, 2017.

MONTEIRO, F. A.; WEIRAUCH, C.; FÉLIX, M.; LAZOSKI, C.; ABAD-FRANCH, F. **Evolution, systematics, and biogeography of the Triatominae, vectors of Chagas disease.** Advances in parasitology, v. 99, p. 265-344, 2018.

NEIVA, A.; PENNA, B. Viagem científica pelo norte da Bahia, sudoeste de Pernambuco, sul do Piauí e de norte a sul de Goiás. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 8, p. 74, 1916.

NEVES, D. P. **Parasitologia Humana**. São Paulo: Editora Atheneu, 14<sup>a</sup> ed., 2022.

OBARA, M. T.; ROSA, J. A.; SILVA, N. N.; CERETTI JR, W.; URBINATTI, P. R.; BARATA, J. M. S. *et al.* **Estudo morfológico e histológico dos ovos de seis espécies do gênero Triatoma (Hemiptera: Reduviidae)**. *Neotropical Entomology*, v. 36, p. 798-806, 2007.

OLIVEIRA, M. A. **Ecologia e sistemática de *Cavernicola pilosa* Barber, 1937 (Hemiptera, Reduviidae)**. 2005. Tese de Doutorado. 2005, 83 f. Dissertação (Mestrado em Doenças Infecciosas e Parasitárias), Centro de Pesquisa René Rachou, Fundação Oswaldo Cruz, Belo Horizonte, 2005.

OMS. Organização Mundial da Saúde. **Primeiro relatório da OMS sobre doenças tropicais negligenciadas: avanços para superar o impacto global de doenças tropicais negligenciadas**. OMS: Genebra, 2010.

OSTERMAYER, A. L.; PASSOS, A. D. C.; SILVEIRA, A. C.; FERREIRA, A. W.; MACEDO, V.; PRATA, A. R. **Inquérito nacional de soroprevalência de avaliação do controle da doença de Chagas no Brasil (2001-2008)**. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, v. 44, supl. 2, p. 108-121, 2011.

PINTO, L. C.; COSTA, A. R. S.; VIEIRA, M. S.; CANDIDO, A. S.; FERREIRA, R. J. **Avaliação da ocorrência de infestação por triatomíneos em ambientes domiciliares do município de Aurora-CE no período entre 2012 a 2015.** Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção, v. 7, n. 4, p. 234-240, 2017.

RASSI, A.; RASSI JUNIOR, A. **Doença de Chagas Aguda.** PROURGEM, ciclo 7, v. 2, 2016

RODRIGUES, G. M.; COSTA, B. M. B.; QUEIROZ, E. P.; SILVA, V. S.; ALEXANDRE, K. V.; RABELO, L. M. **Agravos causados pela Doença de Chagas no ser humano: Revisão sobre as características do *Trypanosoma cruzi*.** Revista Liberum accessum, v. 1, n. 2, p. 1-14, 2020.

ROTTA, D. S.; SIQUEIRA, L.; PEDROSO, D. **Transmissão congênita da doença de Chagas: uma revisão.** Arq. Ciênc. Saúde, v. 20, n. 4, p. 140-146, 2013.

SALVATELLA, R.; IRABEDRA, P.; CASTELLANOS, L. G. **Interruption of vector transmission by native vectors and “the art of the possible”.** Mem. Inst. Oswaldo Cruz, v. 109, n. 1, p. 122-130, 2014.

SCHAEFER, C. W.; COSCARÓN, M. C. The status of *Linshcosteus* in the Triatominae (Hemiptera: Reduviidae). **Journal of medical entomology**, v. 38, n. 6, p. 862-867, 2001.

SCHMUNIS, G. A. **Epidemiology of Chagas disease in non endemic countries: the role of international migration.** Mem. Inst. Oswaldo Cruz, v. 102, p. 75-86, 2007.

SILVA, A. R. **Transmissão sexual do *Trypanosoma cruzi* em *Mus musculus***. 2013. 94 f.

Dissertação (Mestrado em Ciências Médicas) – Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2013.

SILVA, F. S. **A importância hematofágica e parasitológica da saliva dos insetos hematófagos**. Revista Trópica–Ciências Agrárias e Biológicas, v. 3, n. 3, p. 3-17, 2009.

SILVA, R. A.; SAMPAIO, S. M. P.; KOYANAGUI, P. H.; POLONI, M.; CARVALHO, M. E.; RODRIGUES, V. L. C. C. **Infestação por triatomíneos em assentamentos e reassentamentos rurais na Região do Pontal do Paranapanema, Estado de São Paulo**. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v. 40, p. 527-532, 2007.

SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS (CEPRO/PI). (2011).

**Diagnóstico Socioeconômico de Municípios.**

[http://www.cepro.pi.gov.br/download/201309/CEPRO27\\_20f61c1d34.pdf](http://www.cepro.pi.gov.br/download/201309/CEPRO27_20f61c1d34.pdf)

TANOWITZ, H. B.; WEISS, L. M.; MONTGOMERY, S. P. **Chagas disease has now gone global**. PLoS Negl. Trop. Dis., v. 5, n. e1136, 2011.

TARTAROTTI, E.; AZEREDO-OLIVEIRA, M. T. V.; CERON, C. R. **Phylogenetic approach to the study of triatomines (Triatominae, Heteroptera)**. Brazilian Journal of Biology, v. 66, p. 703-708, 2006.

TEIXEIRA, A.; NITZ, N.; BUSSACOS, A. C.; HECHT, M. M.; STURM, N. R.; CARDOSO, C. G. *et al.* **Doença de Chagas e Evolução**. Brasília: Universidade de Brasília:

Finatec, 2007.

TIBAYRENC, M.; BARNABÉ, C.; TELLERIA, J. Reticulate Evolution in *Trypanosoma cruzi*: Medical and Epidemiological Implications. In: TELLERIA, J; TIBAYRENC, M. editors. **American trypanosomiasis Chagas disease One hundred years of research.** Burlington: Elsevier. p. 450–488, 2010.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Chagas disease in Latin America: an epidemiological update based on estimates.** Contract n. 90, 2014.

WHO. World Health Organization. Control of Chagas Disease: **an epidemiological update based on 2019** estimates. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs340/es/>.

XAVIER SC, ROQUE AL, LIMA VS, MONTEIRO KJ, OTAVIANO JC, SILVA LF, et al. **Menor riqueza de espécies de pequenos mamíferos silvestres e risco de doença de Chagas.** PLoS Negl Trop Dis. 2012;6:e1647.