

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA  
SETOR DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOMÉDICAS**

**EMANOEL MATEUS CHIMIM**

**INVESTIGAÇÃO DA DOENÇA DE CHAGAS EM GESTANTES  
E PUÉRPERAS ATENDIDAS NO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO MATERNO-  
INFANTIL E EM SAGUIS EXÓTICOS (*Callithrix* spp.) CAPTURADOS NO  
ESTADO DO PARANÁ**

**PONTA GROSSA**

**2026**

**EMANOEL MATEUS CHIMIM**

**INVESTIGAÇÃO DA DOENÇA DE CHAGAS EM GESTANTES E PUÉRPERAS  
ATENDIDAS NO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO MATERNO- INFANTIL E EM  
SAGUIS EXÓTICOS (*Callithrix* spp.) CAPTURADOS NO ESTADO DO PARANÁ**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Biomédicas da Universidade Estadual de Ponta Grossa, como requisito para a obtenção do título de mestre em Ciências Biomédicas, área de concentração em Biologia Celular e Molecular.

Orientadora: Prof. Dra. Iriane Eger

Coorientadora: Prof. Dra. Michele Dietrich Moura Costa

**PONTA GROSSA**

**2026**

C538 Chimim, Emanuel Mateus  
Investigação da doença de Chagas em gestantes e puérperas atendidas no Hospital Universitário Materno-Infantil e em saguis exóticos (*Callithrix* spp.) capturados no Estado do Paraná / Emanuel Mateus Chimim. Ponta Grossa, 2026.  
67 f.

Dissertação (Mestrado em Ciências Biomédicas - Área de Concentração: Biologia Celular e Molecular), Universidade Estadual de Ponta Grossa.

Orientadora: Profa. Dra. Iriane Eger.

Coorientadora: Profa. Dra. Michele Dietrich Moura Costa.

1. Chagas disease. 2. Trypanosoma cruzi. 3. Pregnant women. 4. Seroprevalence. 5. Wild reservoirs. I. Eger, Iriane. II. Costa, Michele Dietrich Moura. III. Universidade Estadual de Ponta Grossa. Biologia Celular e Molecular.  
IV.T.

CDD: 616

EMANOEL MATEUS CHIMIM

INVESTIGAÇÃO DA DOENÇA DE CHAGAS EM GESTANTES  
E PUÉRPERAS ATENDIDAS NO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO MATERNO-  
INFANTIL E EM SAGUIS EXÓTICOS (*Callithrix* spp.) CAPTURADOS NO ESTADO  
DO PARANÁ

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Biomédicas da Universidade Estadual de Ponta Grossa, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ciências Biomédicas, área de concentração em Biologia Celular e Molecular. Orientador: Prof.<sup>a</sup> Dra. Iriane Eger

Coorientador: Prof.<sup>a</sup> Dra. Michele Dietrich Moura Costa

Ponta Grossa, 26 de junho de 2026.

Documento assinado digitalmente  
 IRIANE EGER  
Data: 29/06/2026 11:14:15-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dra. Iriane Eger (Orientadora – Presidente da banca)

 Documento assinado digitalmente  
PATRICIA HERMES STOCO  
Data: 30/06/2026 09:25:23-0300  
CPF: \*\*\*.925.799-\*\*  
Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

Profa. Dra. Patrícia Hermes Stoco (UFSC - Membro titular externo à UEPG)

Documento assinado digitalmente  
 BRUNO RIBEIRO CRUZ  
Data: 29/06/2026 18:53:41-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Bruno Ribeiro Cruz (UEPG – Membro titular interno)

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pela dádiva da vida, pela saúde, pela sabedoria e por me conceder forças para superar os desafios e perseverar até a conclusão deste trabalho.

À minha mãe Lenir, ao meu pai Antônio Marcos, pelo apoio incondicional, incentivo e compreensão durante toda a trajetória acadêmica. Em especial a minha esposa Nicoli, pelo amor, paciência e confiança depositados em mim, que foram fundamentais para a realização deste objetivo.

À minha orientadora, Iriane Eger, pela orientação dedicada, pela paciência, pelos ensinamentos transmitidos e pela contribuição significativa para o desenvolvimento desta dissertação. Sua competência e incentivo foram essenciais para meu crescimento acadêmico e profissional.

Aos professores Celso e Michele pela partilha de conhecimentos, pela ajuda com o projeto e experiência acadêmica, que contribuíram para minha formação como pesquisador.

Às coordenadoras do laboratório de análises clínicas do hospital universitário, Andrea, Carmen e Larissa que disponibilizaram o ambiente para que fosse possível a coleta das amostras para realização do projeto.

Aos amigos, em especial Maria e Matheus, pela colaboração e ensinamento, que tornaram esta caminhada mais enriquecedora.

Por fim, a todos que, de alguma forma, contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho, registro minha sincera gratidão.

## RESUMO

A doença de Chagas, causada pelo protozoário *Trypanosoma cruzi*, permanece como um relevante problema de saúde pública, especialmente nos países da América Latina. Apesar dos avanços no controle da enfermidade, a transmissão congênita persiste como um desafio, particularmente em áreas não endêmicas, onde a subnotificação e o diagnóstico tardio são frequentes. Este estudo teve como objetivo avaliar a soroprevalência da doença de Chagas em gestantes e puérperas atendidas no Hospital Universitário Materno-Infantil (HUMAI) em Ponta Grossa, Paraná, bem como investigar a presença de *T. cruzi* em saguis exóticos (*Callithrix* spp.) capturados, considerados potenciais reservatórios naturais. Amostras de sangue de 362 gestantes e puérperas atendidas no HUMAI foram submetidas à triagem sorológica por ELISA, padronizado com extrato proteico de epimastigotas de *T. cruzi*. Treze amostras apresentaram reatividade inicial, porém todas foram classificadas como não reagentes após testes confirmatórios realizados pelo LACEN-PR. Paralelamente, foram investigados 53 saguis por meio de esfregaço sanguíneo e PCR. Não foram observadas formas tripomastigotas de *Trypanosoma*. Entretanto, foram identificadas inclusões eritrocitárias sugestivas de outros hemoparasitas, como *Plasmodium* sp., por exemplo. A PCR foi positiva para *T. cruzi* em 5 (9,3%) amostras de DNA extraído de músculo esquelético dos saguis. Os resultados indicam ausência de soropositividade entre as gestantes e puérperas avaliadas e confirmam a presença de *T. cruzi* em 5 dos 53 saguis capturados. O monitoramento contínuo se mostra necessário, considerando a circulação de triatomíneos no Paraná, a presença de saguis infectados em áreas urbanas e o risco de transmissão vertical em gestantes oriundas de regiões endêmicas. O estudo reforça a importância da vigilância integrada e da adoção de protocolos de triagem pré-natal, mesmo em áreas não endêmicas.

**Palavras-chave:** Doença de Chagas; *Trypanosoma cruzi*; Gestantes; ELISA; Soroprevalência; Reservatórios silvestres; *Callithrix* spp.

## ABSTRACT

Chagas disease, caused by the protozoan *Trypanosoma cruzi*, remains a significant public health issue, especially in Latin American countries. Despite advances in disease control, congenital transmission persists as a challenge, particularly in non-endemic areas where underreporting and late diagnosis are frequent. This study aimed to evaluate the seroprevalence of Chagas disease in pregnant and postpartum women attended at the Hospital Universitário Materno-Infantil (HUMAI) in Ponta Grossa, Paraná, Brazil, as well as to investigate the presence of *T. cruzi* in captured exotic marmosets (*Callithrix* spp.), considered potential natural reservoirs. Blood samples from 362 pregnant and postpartum women were submitted to serological screening by ELISA, standardized with a protein extract of *T. cruzi* epimastigotes. Thirteen samples showed initial reactivity, but all were classified as non-reactive after confirmatory tests performed by LACEN-PR. Concurrently, 53 marmosets were investigated using blood smears and PCR. No trypomastigote forms of *Trypanosoma* were observed. However, erythrocyte inclusions suggestive of other hemoparasites, such as *Plasmodium* sp., were identified. The PCR assay for *T. cruzi* showed positive results in 5 (9.3%) DNA samples extracted from the marmosets' skeletal muscle. The results indicate an absence of seropositivity among the evaluated pregnant and postpartum women and confirm the presence of *T. cruzi* in 5 of the 53 captured marmosets. Continuous monitoring is necessary, considering the circulation of triatomines in Paraná, the presence of infected marmosets in urban areas, and the risk of vertical transmission in pregnant women from endemic regions. The study reinforces the importance of integrated surveillance and the adoption of prenatal screening protocols, even in non-endemic areas.

**Keywords:** Chagas disease; *Trypanosoma cruzi*; Pregnant women; ELISA; Seroprevalence; Wild reservoirs; *Callithrix* spp.

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                                                                                                                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 - Distribuição global de casos de infecção por <i>Trypanosoma cruzi</i> . Mapa produzido com base nas estimativas oficiais.....                                                                                                           | 15 |
| Figura 2 - Ciclo de vida de <i>Trypanosoma cruzi</i> .....                                                                                                                                                                                         | 18 |
| Gráfico 1 - Distribuição de frequência das faixas etárias entre gestantes e puérperas atendidas no Hospital Universitário Materno-Infantil (HUMAI) .....                                                                                           | 32 |
| Figura 3 - Mapa de distribuição da origem da população estudada por Estados brasileiros e países da América Latina .....                                                                                                                           | 35 |
| Figura 4 - Mapa de distribuição da população estudada por município de residência atual .....                                                                                                                                                      | 37 |
| Gráfico 2 - Relação sinal ruído (S/R) em diferentes concentrações de anticorpo primário .....                                                                                                                                                      | 38 |
| Gráfico 3 - Determinação do <i>cut-off</i> com base nos resultados em triplicata de pacientes não chagásicos .....                                                                                                                                 | 39 |
| Figura 5 - Mapa de distribuição dos saguis do gênero <i>Callithrix</i> conforme local de captura .....                                                                                                                                             | 41 |
| Gráfico 4 - Distribuição quantitativa das espécies de saguis ( <i>Callithrix</i> spp.) capturados no Estado do Paraná .....                                                                                                                        | 42 |
| Figura 6 - Representação de estruturas sugestivas de hemoparasitas detectadas nos esfregaços sanguíneos em <i>Callithrix</i> spp. Visualização no aumento de 1.000x no microscópio após coloração de Giemsa, com <i>zoom</i> digital variável..... | 43 |
| Figura 7 - Eletroforese em gel de agarose demonstrando a integridade do DNA genômico extraído de amostras de tecido muscular esquelético de <i>Callithrix</i> spp....                                                                              | 44 |
| Figura 8 - Detecção molecular de <i>Trypanosoma cruzi</i> por PCR amplificando o gene GP82 em amostras de tecido muscular de <i>Callithrix</i> spp. ....                                                                                           | 45 |
| Figura 9 - Detecção molecular de <i>Trypanosoma cruzi</i> por PCR amplificando o DNA satélite (satDNA) em amostras de tecido muscular de <i>Callithrix</i> spp. ....                                                                               | 47 |

## LISTA DE TABELAS

|                                                                                                                                                                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1 – Distribuição da frequência do nível de escolaridade e do conhecimento prévio sobre a doença de Chagas (DC) entre as 362 gestantes e puérperas atendidas no HUMAI .....                              | 33 |
| Tabela 2 - Análise de associação e intragrupo entre variáveis sociodemográficas (escolaridade e faixa etária) e o conhecimento prévio sobre a doença de Chagas (DC) em 362 gestantes e puérperas do HUMAI..... | 35 |
| Tabela 3 - Triagem sorológica de gestantes e puérperas, por ELISA, para doença de Chagas (DC) .....                                                                                                            | 40 |
| Tabela 4 - Confirmação do diagnóstico para doença de Chagas (DC), realizada pelo LACEN-PR, de 13 pacientes positivas na triagem inicial. ....                                                                  | 40 |
| Tabela 5 - Resultados da análise hemoscópica para a pesquisa de hemoparasitas em amostras de sangue de saguis ( <i>Callithrix</i> spp.) capturados no Paraná.....                                              | 43 |

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

|        |                                            |
|--------|--------------------------------------------|
| CTAB   | Brometo de cetiltrimetilamônio             |
| DC     | Doença de Chagas                           |
| DO     | Densidade óptica                           |
| EDTA   | Ácido etilenodiamino tetra-acético         |
| ELISA  | Ensaio de imunoabsorção enzimática         |
| HCL    | Ácido clorídrico                           |
| HUMAI  | Hospital Universitário Materno Infantil    |
| IAT    | Instituto Água e Terra                     |
| IFI    | Imunofluorescência indireta                |
| IHA    | Hemoaglutinação indireta                   |
| LIT    | Liver infusion tryptose                    |
| NEM    | N-etilmaleimida                            |
| NP-40  | Nonylphenyl Polyethylene Glycol            |
| PBS    | Tampão salina fosfato                      |
| PCR    | Reação em cadeia da polimerase             |
| PMSF   | Benzamidine-sulfonil-fluoreto              |
| PNH    | Primatas não humanos                       |
| satDNA | DNA satélite                               |
| SDS    | Lauril sulfato de sódio                    |
| SESA   | Secretaria Estadual de Saúde               |
| TRIS   | Tris hidroximetil aminometano hidrocloreto |
| UEPG   | Universidade Estadual de Ponta Grossa      |

## SUMÁRIO

|                                                                             |           |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO .....</b>                                                   | <b>12</b> |
| <b>2 OBJETIVOS.....</b>                                                     | <b>13</b> |
| 2.1 OBJETIVO GERAL .....                                                    | 13        |
| 2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO .....                                               | 13        |
| <b>3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>                                         | <b>14</b> |
| 3.1 DOENÇA DE CHAGAS .....                                                  | 14        |
| 3.2 DOENÇA DE CHAGAS NO PARANÁ .....                                        | 16        |
| 3.3 <i>TRYPANOSOMA CRUZI</i> .....                                          | 17        |
| 3.4 FORMAS DE TRANSMISSÃO .....                                             | 18        |
| 3.5 ASPECTOS CLÍNICOS E EVOLUÇÃO DA DC.....                                 | 19        |
| 3.6 DIAGNÓSTICO .....                                                       | 20        |
| 3.7 TRATAMENTO.....                                                         | 22        |
| 3.8 RESERVATÓRIOS NATURAIS .....                                            | 23        |
| <b>4 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>                                           | <b>25</b> |
| 4.1 POPULAÇÃO HUMANA.....                                                   | 25        |
| 4.2 POPULAÇÃO ANIMAL.....                                                   | 26        |
| 4.3 OBTENÇÃO DE ANTÍGENO PROTEICO E DE DNA DE <i>Trypanosoma cruzi</i> .... | 26        |
| 4.3.1 Obtenção de antígeno proteico .....                                   | 27        |
| 4.3.2 Extração de DNA de formas epimastigotas de <i>T. cruzi</i> .....      | 27        |
| 4.4 PADRONIZAÇÃO DA TÉCNICA DE ELISA.....                                   | 28        |
| 4.5 TRIAGEM DE IgG ANTI- <i>Trypanosoma cruzi</i> EM GESTANTES.....         | 29        |
| 4.6 EXAME HEMOSCÓPICO DOS SAGUIS .....                                      | 29        |
| 4.7 EXAME MOLECULAR DO MÚSCULO DE SAGUIS .....                              | 29        |
| 4.7.1 Extração e quantificação de DNA.....                                  | 29        |
| 4.7.2 Reação em cadeia da polimerase (PCR) .....                            | 30        |
| <b>5 RESULTADOS.....</b>                                                    | <b>31</b> |
| 5.1 DADOS SOCIODEMOGRÁFICOS.....                                            | 31        |
| 5.2 PADRONIZAÇÃO DA PESQUISA SOROLÓGICA POR ELISA.....                      | 37        |
| 5.3 TRIAGEM SOROLÓGICA EM GESTANTES PELA TÉCNICA DE ELISA .....             | 39        |

|                                                                                                                                                                                 |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 5.4 AVALIAÇÃO DA INFECÇÃO DE T. CRUZI EM SAGUIS DO GÊNERO<br><i>CALLITHRIX</i> .....                                                                                            | 41        |
| 5.5 ANÁLISES HEMOSCÓPICAS.....                                                                                                                                                  | 42        |
| 5.6 ANÁLISE MOLECULAR.....                                                                                                                                                      | 44        |
| <b>6 DISCUSSÃO .....</b>                                                                                                                                                        | <b>48</b> |
| <b>7 CONCLUSÃO .....</b>                                                                                                                                                        | <b>55</b> |
| <b>REFERÊNCIAS.....</b>                                                                                                                                                         | <b>57</b> |
| <b>APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO .....</b>                                                                                                            | <b>63</b> |
| <b>APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO PARA A PESQUISA “INVESTIGAÇÃO DA<br/>DOENÇA DE CHAGAS EM GESTANTES E PUÉRPERAS ATENDIDAS NO<br/>HOSPITAL UNIVERSITÁRIO MATERNO INFANTIL” .....</b> | <b>64</b> |
| <b>ANEXO A: PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP .....</b>                                                                                                                            | <b>65</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

A doença de Chagas (DC), causada pelo protozoário *Trypanosoma cruzi*, permanece como um importante desafio para a saúde pública, mesmo após mais de um século de sua descoberta. Apesar da redução significativa da transmissão vetorial em diversos estados brasileiros, a transmissão congênita ainda representa uma preocupação crescente, especialmente em áreas classificadas como não endêmicas. Nesses locais, a ausência de triagem rotineira e a baixa familiaridade de profissionais de saúde com a doença favorecem o subdiagnóstico, atrasam a detecção de casos e aumentam o risco de manutenção da transmissão vertical.

No município de Ponta Grossa (PR), classificado como área não endêmica, não há protocolos estabelecidos de triagem pré-natal para a DC. Entretanto, a região apresenta fatores epidemiológicos relevantes, como registros de triatomíneos infectados e fluxo migratório de gestantes oriundas de estados endêmicos e até mesmo de outros países latino-americanos. Esse cenário torna necessária a investigação local, a fim de subsidiar políticas públicas e protocolos de vigilância.

Outro aspecto importante é a proximidade crescente de animais silvestres com ambientes urbanos. Os saguis do gênero *Callithrix* spp. são amplamente distribuídos no Paraná e têm se adaptado ao espaço urbano, muitas vezes alimentados pela própria população. Essa interação favorece a disseminação de agentes zoonóticos e sugere o potencial desses animais como reservatórios de *T. cruzi*, ampliando o risco de transmissão enzoótica e, indiretamente, humana. Apesar disso, há escassez de estudos que avaliem a presença do protozoário em animais silvestres na região dos Campos Gerais.

Diante desse contexto, o presente estudo tem como objetivo investigar a soroprevalência da DC em gestantes e puérperas atendidas no Hospital Universitário Materno-Infantil (HUMAI), em Ponta Grossa, e a presença de *T. cruzi* em saguis capturados no estado do Paraná. Ao integrar a análise em humanos e animais, este trabalho busca contribuir para o entendimento da epidemiologia da doença em áreas não endêmicas e fornecer evidências que apoiem a formulação de estratégias de triagem, prevenção e vigilância da transmissão vertical e zoonótica.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Estimar a soroprevalência da doença de Chagas em gestantes e puérperas atendidas em Ponta Grossa (PR) e investigar a presença de *Trypanosoma cruzi* em saguis exóticos capturados no Paraná.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar o perfil sorológico para doença de Chagas em gestantes/puérperas;
- Traçar o perfil sociodemográfico das mulheres participantes do estudo e o seu conhecimento sobre a doença de Chagas;
- Investigar a presença de *Trypanosoma cruzi* em saguis;
- Contribuir com informações que possam orientar protocolos de monitoramento e controle da doença de Chagas na região de Ponta Grossa (PR).

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 DOENÇA DE CHAGAS (DC)

A doença de Chagas (DC) foi descoberta em 1909 pelo médico brasileiro Carlos Chagas, que descreveu seu agente etiológico, protozoário denominado *Trypanosoma cruzi*, e o seu ciclo epidemiológico completo, incluindo o vetor, reservatórios e manifestações clínicas (Santos, 2018).

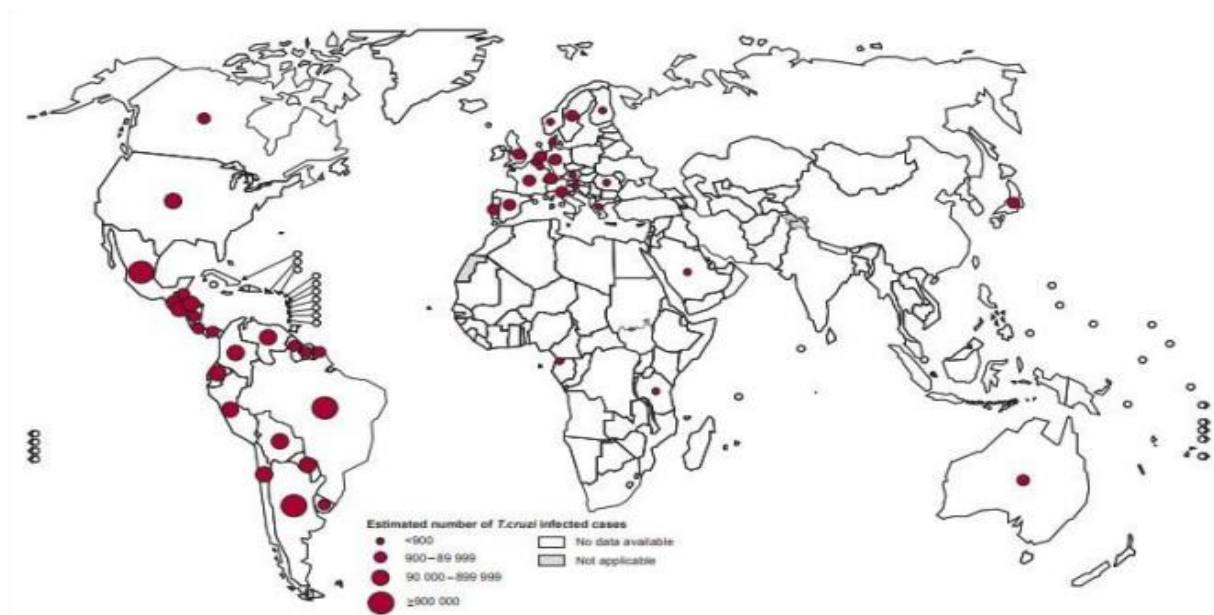
Estima-se que cerca de 7 milhões de pessoas estejam infectadas pelo *T. cruzi* em todo o mundo, sendo a grande maioria nas Américas (Who, 2025). No Brasil a magnitude e a persistência da enfermidade ainda é um problema de saúde pública nacional sendo evidenciada pelos dados oficiais mais recentes do Ministério da Saúde, os quais apontam o registro de 17049 notificações de casos crônicos em todo o território brasileiro entre 2023 e 2025 (Brasil, 2025a). A consolidação desses dados epidemiológicos reflete uma transição tardia nas políticas de vigilância em saúde no país. Apenas a fase aguda da enfermidade exigia notificação compulsória. A forma crônica foi incluída na Lista Nacional de Doenças de Notificação Compulsória apenas em 2020, por meio da Portaria nº 1.061, e a implementação efetiva da ficha de notificação específica no sistema e-SUS Notifica ocorreu somente a partir de janeiro de 2023 (Brasil, 2020).

A globalização e os intensos fluxos migratórios modificaram o cenário epidemiológico da doença de Chagas (DC), expandindo-a para além das fronteiras latino-americanas (Figura 1). Em países não endêmicos, particularmente no continente europeu, a enfermidade enfrenta índices alarmantes de subdiagnóstico e subtratamento, estimados em 70% e 80%, respectivamente. A Europa abriga atualmente mais de 4,6 milhões de migrantes oriundos de áreas endêmicas, sendo a Espanha o principal destino, com uma soroprevalência recente estimada em 2,1% (Gonzalez-Sanz et al., 2023).

Nesse contexto migratório, a transmissão vertical tornou-se a principal via de infecção, com taxa estimada de 3,8%. Apenas na Espanha, projeta-se que até 23.400 mulheres latino-americanas em idade fértil possam estar infectadas pelo *T. cruzi*, perpetuando o risco geracional na ausência de testagem prévia. Somado a isso, o risco transfusional e de transplantes permanece crítico. Enquanto nos Estados Unidos

a triagem em bancos de sangue é obrigatória desde 2012, grande parte da Europa ainda carece de legislações uniformes e depende de questionários epidemiológicos, o que reforça a urgência de políticas de rastreo universal e diagnóstico precoce (Gonzalez-Sanz et al., 2023).

Figura 1 - Distribuição global de casos de infecção por *Trypanosoma cruzi*. Mapa produzido com base nas estimativas oficiais



Fonte: World Health Organization. Chagas disease (American trypanosomiasis), 2018.

Dados sobre a soroprevalência da DC em gestantes e a incidência de casos congênitos ainda são escassos, sendo que os dados epidemiológicos derivam, principalmente, de estimativas. A estimativa é de que 1.125.000 mulheres em idade fértil estejam infectadas pelo *T. cruzi* na América Latina, com uma incidência de infecção congênita de 8.668 casos/ano. A taxa média de transmissão materno-fetal crônica, a fase mais frequente da infecção, na América Latina é estimada em 4,7%. O número de bebês que precisariam ser testados por ano foi estimado entre 158.000 e 214.000, principalmente na Argentina, Brasil, Bolívia e México (Martins-Melo et al., 2014; Who, 2015).

### 3.2 DOENÇA DE CHAGAS NO PARANÁ

A principal forma de transmissão vetorial do parasito se dá através de fezes e urina de insetos da subfamília Triatominae, popularmente conhecidos como “barbeiros” (Prata, 2001). No período de 2007 a 2013, um total de 2.662 triatomíneos foram capturados no Estado do Paraná, dos quais 2.472 estavam infectados por *T. cruzi*. Esses dados indicam uma presença significativa de triatomíneos, inclusive infectados, no Estado do Paraná. A distribuição desses insetos foi observada em diferentes municípios, com algumas áreas apresentando maior adequação ambiental para a ocorrência dos vetores, o que sugere um risco contínuo de transmissão da DC no Estado (Ferro, et al., 2018).

Em 2024, foram identificados 87 triatomíneos em território paranaense. Em 2025, 49 barbeiros foram encaminhados para análise pelas vigilâncias locais. Esses insetos são levados aos postos de informação de triatomíneos, onde passam por identificação e exames laboratoriais que verificam a presença do protozoário *T. cruzi*, causador da doença (Sesa, 2025). No município de Ponta Grossa foi identificado um espécime de *Panstrongylus megistus* em área urbanizada, e a análise do conteúdo intestinal do inseto revelou a presença de *T. cruzi* (Pedroso; Eger, 2022).

Entre os anos de 2023 e 2025, o Estado contabilizou 315 casos crônicos de DC notificados. Ao se analisar a série histórica recente, observa-se um aumento no último ano, partindo de 108 registros em 2023 e 89 em 2024, para um salto de 118 notificações no ano de 2025, o que ratifica a manutenção do risco de infecção, a relevância da notificação dos casos crônicos e a necessidade do fortalecimento da vigilância local de maneira permanente (Brasil, 2025a).

Além do panorama de casos crônicos, o Estado do Paraná também registrou notificações da fase aguda da DC entre os anos de 2022 e 2025. A ocorrência desses casos recentes nos municípios de Londrina, Jaguariaíva, Prudentópolis, Santo Antônio do Sudoeste e Conselheiro Mairinck evidencia o risco de infecção no território. Esse cenário alerta para a vulnerabilidade e a circulação do parasito inclusive em regiões historicamente classificadas como não endêmicas (Brasil, 2025a; Sesa, 2025).

A Secretaria Estadual de Saúde (SESA) orienta que, ao encontrar um barbeiro, a população entre em contato com a vigilância municipal e entregue o inseto vivo para

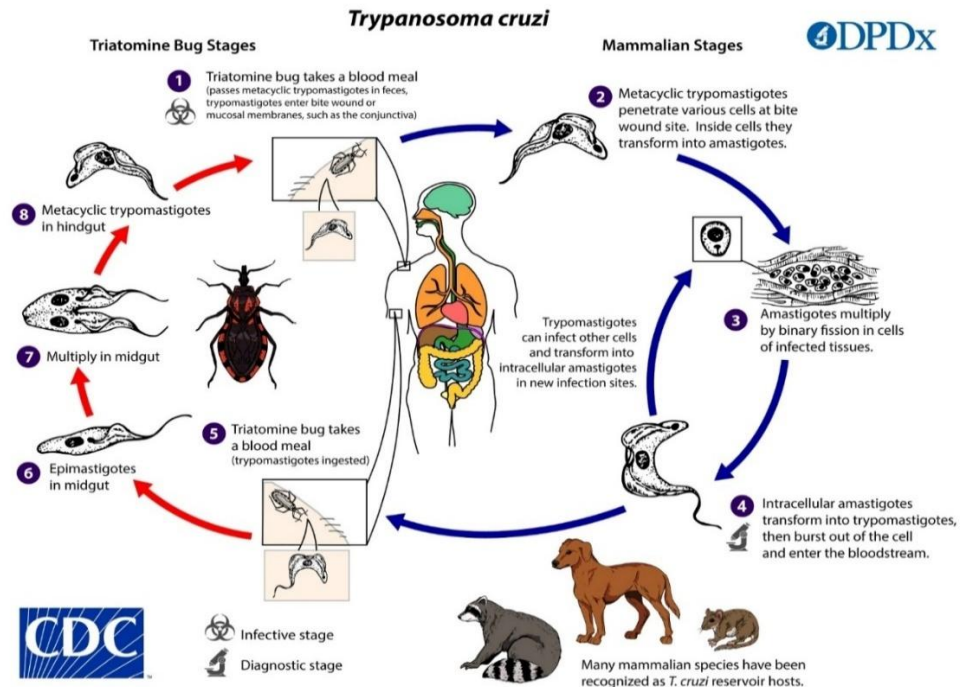
análise. Isso é essencial para verificar a presença do *T. cruzi* e, se necessário, adotar medidas de controle e exames em humanos, onde numerosos municípios do Paraná apresentam risco zoonótico de transmissão vetorial (Sesa, 2025; Trovo, 2024).

### 3.3 *Trypanosoma cruzi*

*Trypanosoma cruzi*, protozoário causador da DC, pertence a ordem Kinetoplastida, família Trypanosomatidae. Possui ciclo de vida heteroxênico, alternando entre o hospedeiro invertebrado (triatomíneos) e o vertebrado (mamíferos, inclusive humanos). Nos triatomíneos, as formas epimastigotas proliferam no intestino médio e se transformam em tripomastigotas metacíclicos na região posterior, sendo excretadas nas fezes, durante o repasto sanguíneo. No hospedeiro vertebrado, a infecção se inicia com os tripomastigotas metacíclicos, que penetram pela pele ou mucosas, invadem células, diferenciam-se em amastigotas intracelulares, multiplicam-se e, após diferenciação reversa (amastigota para tripomastigota), rompem a célula hospedeira liberando novos tripomastigotas na circulação sanguínea (Dias, 2006).

Além da transmissão por vetores da subfamília Triatominae, o parasito também pode ser disseminado por transfusão sanguínea, transfusão de órgãos, pela via congênita, ingestão de alimentos contaminados e acidentes laboratoriais (Castro; Soeiro, 2021).

Figura 2 - Ciclo de vida de *Trypanosoma cruzi*



Fonte: Centers for disease control and prevention – CDC, 2021

### 3.4 TRANSMISSÃO CONGÊNITA

A transmissão congênita ocorre de mãe infectada para o feto por via transplacentária durante a gestação ou durante o parto, podendo acontecer tanto na fase aguda quanto crônica, embora dependa de fatores como parasitemia materna, genótipo do parasito e barreira placentária (Dias, 2016). Apesar de iniciativas regionais bem-sucedidas para o controle da transmissão vetorial e transfusional na América Latina, onde a doença é endêmica, a transmissão congênita ainda representa um grande desafio (Abras et al., 2022). No Brasil, as taxas estimadas de transmissão congênita variam dependendo da região (Martins, 2014). Segundo o Ministério da Saúde as regiões com maior número de casos notificados pelo Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) de transmissão via transplacentária foram o Sudeste com 35%, o Sul chegando a 31%, o Centro-Oeste com apenas 2% e as demais regiões não houve notificação de transmissão vetorial (Brasil, 2025a).

A Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) recomenda a realização da triagem sorológica universal para DC em gestantes durante o pré-natal. A identificação de casos maternos permite o adequado acompanhamento clínico durante a gestação;

entretanto, o tratamento etiológico não é recomendado durante a gestação devido ao risco teratogênico dos fármacos disponíveis. Nesses casos, a terapêutica deve ser postergada para o período pós-gestacional. Em recém-nascidos diagnosticados com infecção congênita, a introdução imediata do tratamento é fortemente indicada, com elevadas taxas de cura (Opas, 2021).

No Brasil, não há protocolos para realização de exames de rastreio da DC durante o pré-natal em áreas não endêmicas, além disso o exame de diagnóstico em neonato não faz parte do teste do pezinho (Ramos, 2021).

A fragilidade e a lacuna do rastreio na atenção primária refletem-se diretamente nas estatísticas nacionais. Dados referentes a 2023-2025 revelam que, do total de casos crônicos notificados no país, 2.006 correspondiam a mulheres em idade fértil, sendo 31 delas gestantes (Brasil, 2025a).

Gestantes infectadas em áreas não endêmicas correm maior risco de não serem diagnosticadas por obstetras e neonatologistas que não estão familiarizados com a doença, sobretudo pela frequente apresentação assintomática ou com manifestações sutis que podem ser confundidas com outras doenças. Ao incluir o exame de DC nos exames de pré-natal, aumenta-se a conscientização sobre essa doença negligenciada e a importância da prevenção e tratamento adequado (Strandberg, 2022).

### 3.5 ASPECTOS CLÍNICOS E EVOLUÇÃO DA DC

A DC apresenta curso clínico bifásico, composto por uma fase aguda que pode ser sintomática ou não, e uma fase crônica, que pode se manifestar nas formas: indeterminada (assintomática), cardíaca, digestiva ou cardiodigestiva. A fase aguda da DC é frequentemente caracterizada por ser assintomática ou por apresentar sintomas inespecíficos que dificultam o diagnóstico oportuno, como febre prolongada, mal-estar generalizado, adenomegalia e hepatoesplenomegalia. Em casos de transmissão vetorial, podem ser observados sinais patognomônicos de porta de entrada do parasito, como o chagoma de inoculação ou o sinal de Romaña, embora a maioria das infecções passam despercebida nesta etapa inicial (Dias, 2015; Msd, 2023).

Quando não identificada e tratada precocemente com antiparasitários, a infecção progride para a fase crônica. Inicialmente, o indivíduo entra na chamada forma indeterminada, na qual permanece assintomático, com exames radiológicos e eletrocardiográficos normais, podendo esta condição perdurar por anos ou até mesmo por toda a vida. Entretanto, estima-se que cerca de 20% a 30% dos pacientes evoluam, após décadas de latência, para formas clínicas sintomáticas devido à presença do parasita no organismo e à resposta inflamatória crônica que causam danos irreversíveis aos tecidos do coração, intestino e esôfago (Dias et al., 2024).

As complicações crônicas são as principais responsáveis pela morbimortalidade da doença, destacando-se a forma cardíaca, manifestada pela miocardiopatia chagásica crônica. Esta condição evolui com fibrose miocárdica, resultando em insuficiência cardíaca congestiva, arritmias podendo levar o indivíduo a morte. Paralelamente, as alterações do sistema nervoso autônomo no trato digestório podem levar às formas digestivas, representadas pelo megaesôfago e megacólon, que resultam em distúrbios severos de motilidade e dilatação orgânica (Santana et al., 2022).

### 3.6 DIAGNÓSTICO

O diagnóstico da DC pode ser realizado por métodos parasitológicos, sorológicos e moleculares, conforme a fase clínica da infecção e o tipo de amostra biológica analisada.

Na fase aguda, a detecção direta do parasita no sangue periférico é o método de escolha, devido à alta parasitemia característica desse período. O exame microscópico de sangue fresco, o esfregaço delgado corado por Giemsa e o micro-hematócrito são amplamente utilizados para a visualização de formas tripomastigotas de *T. cruzi* (Chancey et al., 2023).

A detecção de IgM anti-*T. cruzi* também é indicada quando há suspeita clínica de fase aguda de doença e os exames parasitológicos são inconclusivos, ou em casos de suspeita de transmissão congênita após o período de detecção direta. Diferente da fase crônica, onde a IgG é o marcador padrão-ouro por ser mais específica, a IgM aparece precocemente, atingindo níveis detectáveis entre a segunda e a terceira

semana após a infecção. Todavia, a sensibilidade e a especificidade desses testes variam significativamente de acordo com a metodologia utilizada. Um dos principais critérios para sua utilização é a correlação com a clínica e epidemiologia, pois a ocorrência de reações cruzadas com doenças como: malária, toxoplasmose, sífilis e doenças autoimunes, podem gerar resultados falso-positivos (Luquetti; Schmuñis, 2017).

Na fase crônica, quando a parasitemia é baixa e intermitente, a confirmação diagnóstica baseia-se em métodos sorológicos, que detectam anticorpos da classe IgG específicos anti-*T. cruzi*. A confirmação da DC por exames sorológicos requer a positividade em, pelo menos dois testes de princípios distintos, como o ensaio imunoenzimático (ELISA), a imunofluorescência indireta (IFI) e a hemaglutinação indireta (IHA) (Dias et al., 2016).

Em gestantes, a triagem é realizada preferencialmente por sorologia, visto que a parasitemia é geralmente baixa. Resultados reagentes devem ser confirmados por métodos complementares. Quando a gestante apresenta diagnóstico confirmado, o recém-nascido deve ser avaliado para investigar possível transmissão vertical (Carvalho et al., 2022)

A investigação da transmissão congênita inicia-se com a triagem materna e a análise do recém-nascido, proveniente de mães positivas. O diagnóstico nessa fase pode ser feito por meio da detecção microscópica de tripomastigotas no sangue periférico infantil anticoagulado fresco ou no sangue do cordão umbilical corado por Giemsa (Chancey et al., 2023). A utilização da metodologia de PCR em tempo real também é recomendada, pois permite detectar o DNA de *T. cruzi* com excelente sensibilidade e especificidade, inclusive em casos de baixa parasitemia (Luquetti, 2015).

Após nove meses de vida, quando os anticorpos maternos passivos (IgG) já não estão mais presentes, deve ser realizada a sorologia para IgG anti-*T. cruzi*. A presença de anticorpos específicos após esse período confirma a infecção congênita, (Chancey et al., 2023; Opas, 2021).

A biologia molecular, por meio da reação em cadeia da polimerase (PCR), representa um avanço significativo no diagnóstico da DC, sendo considerada o padrão-ouro no diagnóstico tanto em humanos quanto em animais, permitindo a

detecção de fragmentos do DNA do parasita com alta sensibilidade e especificidade, além da caracterização genética das cepas circulantes (Cosentino; Agüero, 2012).

### 3.7 TRATAMENTO

O tratamento da doença de Chagas é realizado apenas com fármacos antiparasitários como o benzonidazol e nifurtimox. Ambos atuam reduzindo a carga parasitária, abreviam sintomas da fase aguda e diminuem o risco de evolução para formas crônicas e de mortalidade futura. Entretanto, quando o tratamento é iniciado na fase crônica, as taxas de cura são bem reduzidas, variando entre 20 a 60% (De Sousa et al., 2024). Outro agravante, é a existência de cepas de *T. cruzi* naturalmente resistentes aos derivados nitroheterocíclicos (Filardi; Brener, 1987; Murta et al., 1998; Zingales et al., 2015). Além disso, os efeitos adversos são frequentes, acometendo trato gastrointestinal, pele e sistema nervoso, com manifestações como anorexia, emagrecimento, vômitos, erupções cutâneas, neuropatia periférica, insônia e tontura. O tratamento etiológico é contraindicado em gestantes, lactantes e em portadores de insuficiência hepática ou renal grave, embora seja geralmente melhor tolerado por crianças. Se a infecção é detectada na gestação, a terapia é adiada para o pós-parto devido ao potencial teratogênico, com tratamento imediato do recém-nascido caso a infecção congênita seja confirmada (Msd, 2023).

O benzonidazol é o fármaco mais utilizado no Brasil e é disponibilizado gratuitamente pelo Sistema Único de Saúde (SUS), pelo fato de apresentar menos efeitos adversos e menor taxa de abandono do tratamento, além de que estudos clínicos mostram que o benzonidazol tende a ser melhor eficácia durante o tratamento, especialmente em crianças (Ferreira, 2019; Saúde, 2025).

Durante a gestação o tratamento antiparasitário não é recomendado, por potenciais efeitos teratogênicos dos medicamentos benzonidazol e nifurtimox, bem como pela eficácia limitada em casos crônicos. Assim, gestantes só devem ser tratadas após o parto e o desmame, apesar de ser um risco devido a possível exacerbação de fatores clínicos pré-existentes (Carlier et al., 2019).

Em recém-nascidos com infecção congênita confirmada deve ser iniciado o tratamento o mais precocemente possível, preferencialmente nos primeiros meses de

vida, por apresentar índice de cura superior a 90% e melhor tolerância de efeitos adversos do que em adultos (Alarcón et al., 2016). Após o término do tratamento, recomenda-se acompanhamento clínico-laboratorial semestral, inclusive sorologia para *T. cruzi*, até que se obtenha sorologia negativa, normalmente após um ano da terapia, o que confirma a cura (Howard et al., 2012).

### 3.8 RESERVATÓRIOS NATURAIS

O ciclo de vida de *T. cruzi* em animais silvestres segue um padrão semelhante ao ciclo em humanos e outros mamíferos domésticos, mas com algumas particularidades adaptadas ao ecossistema natural. Em áreas silvestres, animais como gambás, tatus, macacos, roedores e diversos mamíferos atuam como reservatórios naturais de *T. cruzi*. Esses animais podem ser infectados ao serem picados por barbeiros (triatomíneos) infectados, que são os insetos vetores responsáveis pela transmissão do parasito (Jansen; Roque, 2010). Além da via clássica, a transmissão de *T. cruzi* também pode ocorrer pela via oral devido ao carnivorismo entre mamíferos infectados, predação e ingestão direta de triatomíneos infectados ou pela ingestão de alimentos contaminados com os dejetos de triatomíneos infectados (Beatty et al., 2024; Jansen et al., 2018). A ocupação de áreas silvestres aumenta o contato entre humanos, animais reservatórios e triatomíneos, favorecendo a infecção domiciliar, em que barbeiros podem infectar pessoas e animais domésticos, elevando o risco de transmissão da doença de Chagas humana (Valente, 2014).

Os saguis do gênero *Callithrix*, são considerados animais silvestres que apresentam grande capacidade de adaptação ao meio urbano em razão da redução de seu habitat natural e da expansão das cidades. Nessas áreas, consomem frutas, restos alimentares e até resíduos, além de receberem comida diretamente da população, o que intensifica a proximidade com seres humanos e animais domésticos e aumenta a possibilidade de transmissão de parasitas zoonóticos. No Paraná, os saguis estão cada vez mais próximos à área urbana devido a prática de moradores em alimentá-los. Esse comportamento favorece a aproximação às residências, intensificando o contato com a população e, conseqüentemente, o risco de disseminação de patógenos relevantes para a saúde pública. Assim, os saguis podem

atuar como reservatórios naturais de *T. cruzi* e outros agentes zoonóticos, colaborando para a manutenção e propagação de ciclos de transmissão em áreas urbanizadas (Santos, 2025; G1, 2025).

Animais silvestres do gênero *Callithrix*, são suscetíveis a infecções por *T. cruzi* (Maia da Silva et al., 2008; Verona, 2008). A detecção da doença em animais silvestres ajuda a alertar a presença do parasita em determinadas regiões, permitindo ações preventivas, como o controle de vetores e a conscientização da população local sobre os riscos de transmissão (Jansen; Roque, 2010).

Cabe destacar que os primatas desse gênero são classificados como espécies exóticas e invasoras no Estado do Paraná, introduzidos intencional ou acidentalmente pelo homem e que ameaçam habitats naturais ou seminaturais da fauna (IAP, 2015). A comprovada suscetibilidade biológica desses primatas à infecção por *T. cruzi* (Maia da Silva et al., 2008; Verona, 2008) e outros hemoparasitas consolida os saguis como potenciais reservatórios sinantrópicos, colaborando para a manutenção e propagação de ciclos de transmissão em áreas urbanizadas e apresentando riscos para a população humana (Coimbra, 2020; Santos, 2025; G1, 2025). A detecção da doença nesses animais ajuda a alertar a presença do parasita em determinadas regiões, permitindo ações preventivas, como o controle de vetores e a conscientização da população local (Jansen; Roque, 2010).

Diante desse panorama, a investigação de forma integrada, englobando simultaneamente a triagem em gestantes e o monitoramento dos reservatórios animais, justifica-se sob o conceito da “Saúde Única” (One Health) criada pela WHO. Esse conceito reconhece a conexão indissociável entre a saúde humana, a saúde animal e o meio ambiente, abordando o controle de doenças, prevenção, detecção, preparação, resposta e gerenciamento, contribuindo para a segurança da saúde global (Who, 2026; Brasil 2025b).

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 POPULAÇÃO HUMANA

A pesquisa sorológica para DC contou com a participação de 362 gestantes ou puérperas até 48 horas pós-parto, atendidas no Hospital Universitário Materno-Infantil (HUMAI). O cálculo do tamanho amostral foi realizado através do software Epi Info (versão 7.2.7), considerando o total de 6.222 nascimentos registrados no município de Ponta Grossa no ano de 2024, conforme dados disponibilizados pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), adotando-se nível de confiança de 95%.

Foram coletadas 362 amostras de gestantes e puérperas atendidas no HUMAI, no período entre março a novembro de 2025. As participantes foram informadas sobre a pesquisa e convidadas a participar da triagem sorológica para doença de Chagas. As mulheres que aceitaram participar do estudo assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE 1) e responderam um questionário (APÊNDICE 2) aplicado presencialmente pelo pesquisador, visando o levantamento de dados epidemiológicos e sociodemográficos. Os dados foram tabulados e analisados no software IBM SPSS Statistics versão 23, utilizando estatística descritiva. Para verificar a associação entre as variáveis categóricas do perfil sociodemográfico (nível de escolaridade e faixa etária) o conhecimento prévio sobre a doença e a proporção intragrupo, foi aplicado o Teste Qui-quadrado de Pearson e o Teste Binomial, adotando-se um nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ), e o software QGIS versão 3.40.10 foi utilizado para o georreferenciamento espacial.

A coleta de 3-5 ml de sangue periférico foi realizada pela equipe de coleta do laboratório do HUMAI, para realização de exames solicitados pelo médico plantonista do hospital que realizou o atendimento de rotina ou emergencial das participantes. O soro foi obtido pela centrifugação do sangue a 3000 rpm por 10 minutos. As amostras de soro das gestantes foram separadas em alíquotas de 1,5 ml, congeladas e levadas ao Laboratório de Biologia Celular e Protozoologia (LBCP) da UEPG em caixa de transporte contendo gelo em gel, para posterior realização da triagem sorológica. Todos os procedimentos relacionados com este projeto de pesquisa foram devidamente aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres

Humanos, com relatório disponível através do Certificado de Apresentação de Apreciação Ética número 80723824.7.0000.0105 (anexo A).

#### 4.2 POPULAÇÃO ANIMAL

Saguís do gênero *Callithrix* foram disponibilizados através de capturas, apreensões e entregas voluntárias realizadas pelo Instituto Água e Terra (IAT), totalizando 53 animais entre os anos de 2023 a 2025. Os saguís foram transportados em gaiolas de metal cobertas com tecido até o Laboratório de Técnica Operatória da UEPG. Os animais foram pesados e anestesiados e cerca de 1 mL de sangue foi puncionado do plexo arteriovenoso inguinal. Antes da dispensação do sangue em tubos contendo heparina (20 UI/ml), uma gota de sangue foi distendida sobre lâmina para exame parasitológico direto. Adicionalmente, foi realizada a biópsia do músculo quadríceps, o qual foi armazenado em álcool 70% até a extração de DNA para exame molecular. Este estudo faz parte de um projeto maior Avaliação clínica, pesquisa parasitária e análise genética de Saguí-de-tufos-pretos (*Callithrix penicilata*) e saguí-de-tufos-brancos (*Callithrix jacchus*), previamente aprovado pela CEUA/UEPG (Protocolo UEPG – 22.000075069-4) e autorizado pelo ICMBio (N. 85063-1), (anexo B).

#### 4.3 OBTENÇÃO DE ANTÍGENO PROTEICO E DE DNA DE *Trypanosoma cruzi*

Formas epimastigotas de *T. cruzi* (cepa Y) obtidas no 4º dia de cultivo em meio LIT suplementado com 10% de soro bovino fetal (SBF) foram lavadas 3 vezes com PBS através da centrifugação 2.500 x *g* por 10 minutos. O *pellet* contendo os epimastigotas foi suspenso em 1 ml de PBS e a concentração de parasitas foi determinada através da contagem microscópica em câmara de Neubauer. A amostra foi novamente centrifugada a 2.500 x *g* por 10 minutos, o sobrenadante descartado e o *pellet* seco ao ar e armazenado a -20°C para extração de proteínas e DNA.

#### 4.3.1 Obtenção de antígeno proteico

Epimastigotas previamente obtidos e congelados ( $44 \times 10^6$ ) foram suspensos em tampão de lise desnaturante (25 mM Tris HCl pH 7,4; 0,1% SDS, 50 mM EDTA, 1% Desoxicolato de sódio, 1% NP 40) contendo inibidores de proteases (1 mM Nem; 1 mM PMSF). A amostra foi submetida a ciclos de vórtex, a cada 10 minutos durante 1 hora. Após 6 ciclos, a amostra foi centrifugada a  $10.000 \times g$  por 30 minutos a  $4^\circ\text{C}$ , o sobrenadante contendo as proteínas foi coletado, dosado pelo método de Bradford (Bradford, 1976) e armazenado a  $-20^\circ\text{C}$  até o uso.

#### 4.3.2 Extração de DNA de formas epimastigotas de *T. cruzi*

Para a extração de DNA foi utilizado o *pellet* contendo as formas epimastigotas de *T. cruzi*, onde foram adicionados 360  $\mu\text{L}$  de tampão de extração (NaCl 5M, EDTA 0,5M, Tris-HCl 1M pH 8,0), 240  $\mu\text{L}$  de CTAB 5% (brometo de cetiltrimetilamônio), 13  $\mu\text{L}$  de proteinase K (10 mg/ml) e 5  $\mu\text{L}$  de  $\beta$ -mercaptoetanol. Após 15 horas de incubação a  $56^\circ\text{C}$  em banho maria, 600  $\mu\text{L}$  de clorofórmio foram adicionados, e as amostras seguiram para centrifugação a  $8.000 \times g$  por 5 minutos. O sobrenadante foi transferido para um novo tubo, adicionados 600  $\mu\text{L}$  de etanol 100% gelado e incubado a  $-20^\circ\text{C}$  por 24 horas. Em seguida, o material foi centrifugado a 14.000 rpm por 15 minutos. O sobrenadante foi descartado e ao sedimento foram adicionados 500  $\mu\text{L}$  de etanol 70% gelado. Após centrifugação por 2 minutos a 14.000 rpm o sedimento foi lavado em 200  $\mu\text{L}$  de etanol 100%. Por fim, o material passou por uma última centrifugação por 3 minutos a 14.000 rpm. O *pellet* foi seco em estufa a  $37^\circ\text{C}$  e, posteriormente, suspenso em 20  $\mu\text{L}$  de água milli-Q e incubado com 5  $\mu\text{L}$  de RNase por 1 hora à  $37^\circ\text{C}$  e por 15 minutos à  $65^\circ\text{C}$ . Para cada amostra, 2  $\mu\text{L}$  de DNA foram quantificados no espectrofotômetro NanoDrop™ Ultra (Thermo Fisher Scientific, Waltham, MA, EUA). As amostras foram armazenadas a  $-20^\circ\text{C}$  até a análise posterior da integridade, que foi verificada por eletroforese em gel de agarose a 1,5% (Murray; Thompson, 1980 - com modificações) e realização da PCR.

#### 4.4 PADRONIZAÇÃO DA TÉCNICA DE ELISA

Microplacas de 96 poços de fundo chato foram sensibilizadas com 100 ng/poço de extrato proteico de epimastigotas de *T. cruzi*, obtidas conforme descrito no item 4.3.1. O extrato proteico foi diluído em tampão carbonato-bicarbonato (0,05 M, pH 9,6) e a placa incubada a 4°C em câmara úmida, por 16 horas. Após a remoção da solução de sensibilização por inversão da placa na pia, foram adicionados 300 µl/poço da solução de bloqueio (PBS 1x/Tween 0,05%/leite 5%). Após o bloqueio, foram adicionados 50 µl/poço do anticorpo primário soro de paciente chagásico crônico (controle positivo) e de pessoas com diagnóstico negativo para doença de Chagas (controle negativo) diluído em solução de bloqueio nas seguintes diluições: 1:50, 1:100, 1:200, 1:400, 1:800, 1:1600. Após 1h de incubação a 37°C, as placas foram lavadas cinco vezes com 300 µl/poço de PBS 1x/Tween 0,05%. Em seguida, foram adicionados 50 µl/poço do anticorpo secundário anti-IgG conjugado a peroxidase na titulação de 1:2000 e 1:4000. Após 1 hora de incubação a 37°C, as placas foram lavadas, como descrito acima. As reações foram reveladas pela adição de 50 µl/poço de substrato cromógeno (TMB/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) por 30 minutos ao abrigo da luz. A reação foi interrompida com a adição de 50 µl/poço de ácido clorídrico (HCl 1N). A absorbância foi determinada em leitora de microplacas a 450 nm, os resultados expressos como densidade óptica (DO).

Após a padronização do ELISA, o *cut-off* de 0,310 foi determinado pela DO obtida a partir de 10 amostras de soro de controle negativo em triplicata, diluído em solução de bloqueio na titulação de 1:100, e o anticorpo secundário anti-IgG conjugado a peroxidase na titulação de 1:2000. O *cut-off* foi calculado através da fórmula de 2 desvio padrão referentes aos resultados das amostras de pacientes não chagásicos.

Os soros de pacientes chagásicos foram cedidos pelo Hospital das Clínicas-UFPR de Curitiba, bem como o soro controle de pessoas com diagnóstico negativo para doença de Chagas (controle negativo), com a aprovação do respectivo comitê de ética (CEP/HC-UFPR: 1457.122/2007-06).

#### 4.5. TRIAGEM DE IgG ANTI-*Trypanosoma cruzi* EM GESTANTES E PUÉRPERAS

As amostras de soro provenientes de gestantes/puérperas foram diluídas em solução de bloqueio na concentração de 1:100 e o anticorpo conjugado utilizado foi diluído 1:2000 em PBS 1x/Tween 0,05%, conforme padronizado previamente.

Todas as amostras que tiveram resultados acima do *cut-off* determinado foram enviadas para o Laboratório Central do Paraná (LACEN-PR) através do Núcleo Hospitalar de Epidemiologia, para a confirmação de resultado através das técnicas de Ensaio imunoenzimático (Biolisa Chagas Recombinante - Bioclin) e quimioluminescência (Abbott), para detecção de anticorpos IgG anti-*Trypanosoma cruzi* conforme orientação da Secretaria de Saúde (Sesa, 2024).

As 362 participantes da pesquisa receberam seus resultados em forma de Laudo, assinado pelo pesquisador por meio do WhatsApp, e foram esclarecidas todas as dúvidas posteriormente.

#### 4.6 EXAME HEMOSCÓPICO DOS SAGUIS

As lâminas contendo o esfregaço sanguíneo dos saguis foram fixadas em metanol e coradas pelo Giemsa por 30 minutos. As lâminas foram examinadas no microscópio óptico, com aumento de 1.000x, por, no mínimo, dois observadores.

#### 4.7 EXAME MOLECULAR DO MÚSCULO DE SAGUIS

##### 4.7.1 Extração e quantificação de DNA

Amostras de músculo esquelético do quadríceps foram macerados, com auxílio de uma tesoura e pinça. Para a extração do DNA, seguiu-se o protocolo por lise térmica e química com CTAB de Murray e Thompson (1980) com adaptações, conforme detalhado no subitem 4.3.2.

O tecido foi submetido à lise celular e digestão enzimática através da incubação com 13 µL de proteinase K (10 mg/mL) em tampão de extração (NaCl 5M, EDTA 0,5M, Tris-HCl 1M pH 8,0), CTAB 5% e β-mercaptoetanol (0,2%), em banho-maria a 56 °C por 15 horas. A purificação do DNA foi realizada com a adição de 600 µL de clorofórmio e centrifugação, seguido da precipitação do sobrenadante com 600 µL de

etanol 100% a -20 °C por 24 horas. O *pellet* obtido foi seco em estufa a 37 °C e eluído (suspensão) em 20 µL de água ultrapura (Milli-Q), seguido de tratamento com RNase por 1 hora a 37 °C e 15 minutos a 65 °C. Para cada amostra, 2 µL do DNA eluído foram quantificados em espectrofotômetro e as amostras de DNA foram armazenadas sob congelamento a -20 °C até a análise.

#### 4.7.2 Reação em cadeia da polimerase (PCR)

A detecção do DNA de *T. cruzi* foi realizada por meio da amplificação de uma sequência parcial do gene *GP82* pela técnica de Reação em Cadeia da Polimerase (PCR - *Polymerase Chain Reaction*), seguida de eletroforese em gel de agarose para análise dos produtos amplificados. As reações de PCR foram preparadas em um volume final de 10 µL, contendo 200 ng de DNA genômico da amostra, 1 µM de cada iniciador (*Forward*: 5'-CTCGAGATGCTCAATGAAAGTGGGAAT-3'; *Reverse*: 5'-CCTAGGGCCCCACATCCCCAACAG-3'), 0,2 mM de dNTPs, tampão de *Taq* 1X (200 mM Tris-HCl pH 8,4, 500 mM KCl), 1,5 mM de MgCl<sub>2</sub>, 1,25 U de *Taq* DNA polimerase (Invitrogen®) e água ultrapura estéril para completar o volume (Cosentino; Agüero, 2012).

As amplificações foram realizadas em termociclador (Eppendorf® Mastercycler®), programado com uma etapa de desnaturação inicial a 95 °C por 5 minutos, seguida por 35 ciclos de desnaturação a 95 °C por 15 segundos, anelamento a 58 °C por 15 segundos e extensão a 72 °C por 1 minuto e 45 segundos. Uma extensão final foi conduzida a 72 °C por 10 minutos.

Adicionalmente, foi realizada uma segunda PCR utilizando iniciadores específicos para amplificação da região satélite do DNA de *T. cruzi*: *Forward* (Díaz 7: 5'-CGCAAACAGATATTGACAGAG-3'); *Reverse* (Díaz 8: 5'-TGTTCCACACACTGGACACCAA-3'). Esta região satélite é caracterizada por apresentar alto número de cópias no genoma do parasito, aumentando a sensibilidade diagnóstica, pois são específicos para *T. cruzi* e não amplificam DNA de *T. rangeli* ou do hospedeiro (Díaz et al., 1992).

As reações foram realizadas em volume final de 10 µL contendo DNA molde, 0,5 µM de cada iniciador, 0,2 mM de dNTPs, tampão 1X, 1,5 mM de MgCl<sub>2</sub> e 1 U de *Taq* DNA polimerase. As amplificações foram realizadas em termociclador

(Eppendorf® Mastercycler®), O programa de termociclagem desta reação consistiu em uma desnaturação inicial a 95 °C por 5 minutos, seguida por 40 ciclos de desnaturação a 94 °C por 20 segundos, anelamento a 57 °C por 15 segundos e extensão a 72 °C por 30 segundos, finalizando com uma etapa de extensão a 72 °C por 5 minutos.

Como controle, foram incluídos: Controle negativo de reação - água ultrapura estéril; Controle negativo biológico - 150 ng de DNA de camundongo não infectado; Controles positivos: 150 ng de DNA de músculo esquelético de camundongo sadio acrescida de 0,5 ng de DNA de epimastigotas de *T. cruzi*; 150 ng de DNA de músculo esquelético de camundongo experimentalmente infectado com a cepa Y de *T. cruzi*; e 50 ng DNA de epimastigotas da cepa Colombiana de *T. cruzi*. As amostras experimentais corresponderam a 150 a 200 ng de DNA extraído de saguis (*Callithrix* spp.).

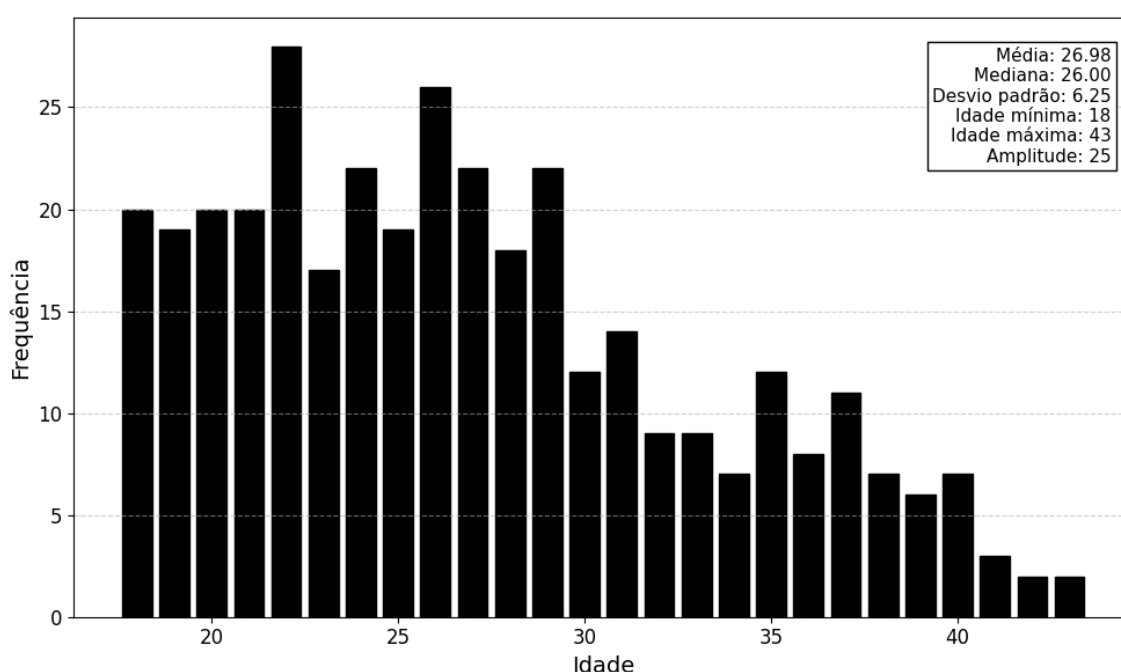
Os produtos da PCR foram analisados por eletroforese em gel de agarose a 1,5%, preparado em tampão TBE 1X e corado com Safer Dye para visualização sob luz ultravioleta. Para isso, 6 µL de cada produto de PCR foram homogeneizados com 2 µL de corante de carregamento azul de bromofenol (0,5 µg/mL) e aplicados nos poços do gel. Um marcador de peso molecular de 100 pb foi adicionado a um dos poços como referência. A eletroforese foi conduzida em cuba contendo tampão TBE 1X, a 90 V por aproximadamente 35 minutos. Após a migração, as bandas foram visualizadas sob luz ultravioleta, sendo a presença de um fragmento de aproximadamente 1.564 pares de base (pb) considerada indicativa da amplificação do DNA de *T. cruzi*.

## 5. RESULTADOS

### 5.1 DADOS SOCIODEMOGRÁFICOS

Com base no questionário aplicado para as 362 pacientes que participaram da pesquisa foi possível traçar o perfil sociodemográfico e o conhecimento sobre a doença de Chagas. A idade das participantes variou entre 18 e 43 anos, com média de  $26,98 \pm 6,25$  anos e mediana de 26 anos (Gráfico 1).

Gráfico 1 - Distribuição de frequência das faixas etárias entre gestantes e puérperas atendidas no Hospital Universitário Materno-Infantil (HUMAI)



Fonte: Os autores

Entre as 362 participantes, 196 (54,1%) encontravam-se gestantes no momento da coleta, enquanto 166 (45,9%) eram puérperas (Tabela 1). Em relação ao nível de escolaridade, observou-se predominância de gestantes com ensino médio completo, representando 65,5% (n= 238) da amostra. O ensino superior foi referido por 18,2% (n= 66) das participantes, enquanto 16,3% (n= 59) possuíam apenas o ensino fundamental (Tabela 1).

Em relação ao conhecimento sobre a DC, observou-se que 60,2% (n= 218) das participantes relataram não ter ouvido falar sobre a enfermidade, enquanto 39,8% (n= 147) afirmaram já ter algum conhecimento prévio (Tabela 1).

Entre as 147 participantes que afirmaram já ter ouvido falar sobre a doença de Chagas, observou-se que a maioria 57,9% (n= 85) não sabia como ocorre a transmissão da enfermidade, enquanto apenas 42,1% (n= 62) demonstraram conhecimento (Tabela 1).

Tabela 1 - Distribuição da frequência do nível de escolaridade e do conhecimento prévio sobre a doença de Chagas (DC) entre as 362 gestantes e puérperas atendidas no HUMAI

| <b>Categoria</b>            | <b>Descrição</b>  | <b>n</b> | <b>%</b> |
|-----------------------------|-------------------|----------|----------|
| Participantes               | Gestantes         | 196      | 54,1     |
|                             | Puérperas         | 166      | 45,9     |
| Nível de<br>Escolaridade**  | Ensino            | 59       | 16,3     |
|                             | Fundamental       |          |          |
|                             | Ensino Médio      | 237      | 65,5     |
|                             | Ensino Superior   | 66       | 18,2     |
| Conhecimento<br>sobre a DC  | Nunca ouviu falar | 215      | 60,2     |
|                             | Já ouviu falar    | 147      | 39,8     |
| Sabe como é<br>transmitida? | Não               | 85       | 57,9     |
|                             | Sim               | 62       | 42,1     |

\*\*Cursando ou completo

Fonte: Os autores

A análise cruzada realizada para verificar a associação entre o nível de escolaridade e o conhecimento prévio sobre a DC revelou diferenças expressivas e estatisticamente significativas ( $p= 0,018$ ). Entre as participantes com ensino fundamental, a grande maioria, 69,5% (n= 41), declarou não ter ouvido falar da

enfermidade, enquanto apenas 30,5% (n= 18) relataram algum conhecimento prévio. No grupo com ensino médio, 60,8% (n= 144) desconheciam a doença, ao passo que 39,2% (n= 93) afirmaram já ter ouvido falar sobre ela. Entre as mulheres com nível superior, 54,5% (n= 36) relataram conhecimento prévio sobre a DC, contra 45,5% (n= 30) que não a conheciam. Para aprofundar a avaliação dessas proporções intragrupo, aplicou-se o Teste Binomial. Obteve-se uma proporção de desconhecimento estatisticamente significativa entre as participantes com ensino fundamental ( $p= 0,004$ ). Padrão semelhante foi verificado no grupo com ensino médio ( $p= 0,001$ ). Já entre as mulheres com nível superior, confirmou-se o cenário de equilíbrio estatístico, não havendo diferença significativa em relação ao acaso ( $p= 0,539$ ) (Tabela 2).

Foi realizado também uma análise cruzada das informações entre a idade das participantes e o fato de já terem ouvido falar sobre a DC ( $p= 0,035$ ); as gestantes foram separadas em três grupos: 18 a 25, 26 a 33 e 34 anos ou mais. Entre as mulheres de 18 a 25 anos, a maioria, 66,7% (n= 110), relatou não conhecer a doença, enquanto apenas 33,3% (n= 55) afirmaram já ter ouvido falar sobre ela. Na faixa de 26 a 33 anos, 53,8% (n= 71) não possuíam conhecimento e 46,2% (n= 61) relataram já conhecer a enfermidade. No grupo de 34 anos ou mais, 52,3% (n= 34) desconheciam a doença e 47,7% (n= 31) delas apresentavam conhecimento. A análise binomial revelou que o desconhecimento se concentra de forma significativa nas mulheres de 18 a 25 anos ( $p< 0,001$ ). Com o avanço da idade, as proporções tornaram-se mais homogêneas e perderam a significância estatística, tanto na faixa de 26 a 33 anos ( $p= 0,434$ ) quanto no grupo de 34 anos ou mais ( $p= 0,804$ ) (Tabela 2).

Tabela 2 - Análise de associação e intragrupo entre variáveis sociodemográficas (escolaridade e faixa etária) e o conhecimento prévio sobre a doença de Chagas (DC) em 362 gestantes e puérperas do HUMAI

| <b>Categoria</b>      | <b>Já ouviu<br/>sobre a DC?<br/>Não n (%)</b> | <b>Já ouviu<br/>sobre a DC?<br/>Sim n (%)</b> | <b>Total<br/>n (%)</b> | <b>Valor de<br/><math>p^1</math></b> | <b>Valor de<br/><math>p^2</math></b> |
|-----------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Nível de escolaridade |                                               |                                               |                        | 0,018*                               |                                      |
| Fundamental**         | 41 (69,5%)                                    | 18 (30,5%)                                    | 59 (100,0%)            |                                      | 0,004*                               |
| Médio**               | 144 (60,8%)                                   | 93 (39,2%)                                    | 237 (100,0%)           |                                      | 0,001*                               |
| Superior**            | 30 (45,5%)                                    | 36 (54,5%)                                    | 66 (100,0%)            |                                      | 0,539                                |
| Grupos por idade      |                                               |                                               |                        | 0,035*                               |                                      |
| 18–25                 | 110 (66,7%)                                   | 55 (33,3%)                                    | 165 (100,0%)           |                                      | <0,001*                              |
| 26–33                 | 71 (53,8%)                                    | 61 (46,2%)                                    | 132 (100,0%)           |                                      | 0,434                                |
| ≥ 34                  | 34 (52,3%)                                    | 31 (47,7%)                                    | 65 (100,0%)            |                                      | 0,804                                |

\* Diferença estatisticamente significativa \* $p < 0,05$

\*\* Cursando ou completo

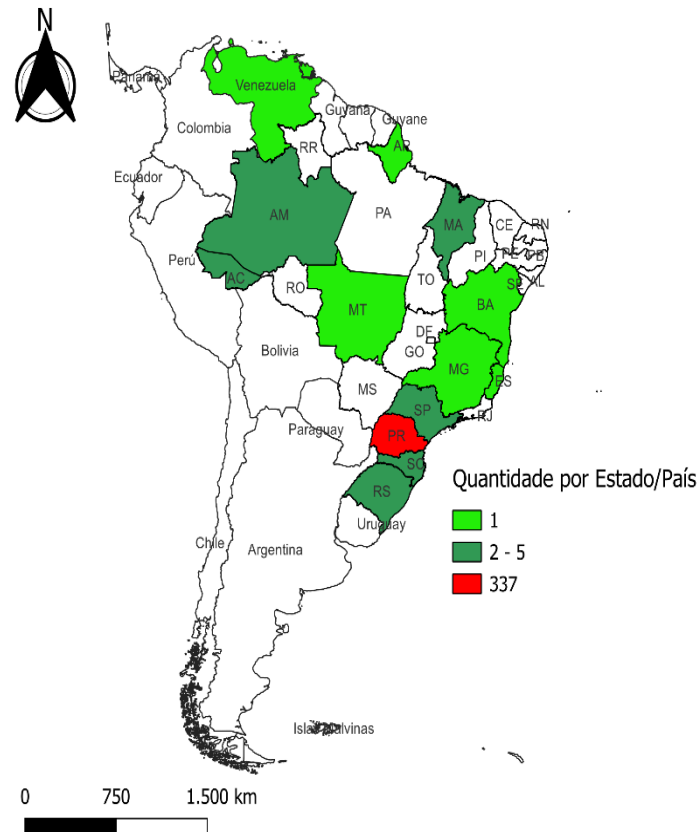
<sup>1</sup> Teste Qui-quadrado de Pearson

<sup>2</sup> Teste Binomial

Fonte: Os autores

Através do questionário aplicado foi possível mapear a distribuição por origem/procedência das participantes do presente estudo, por Estados brasileiros e países da América Latina (Figura 3). Verificou-se que a maioria (337/362) das participantes são provenientes do Paraná. Outros Estados, como Santa Catarina, São Paulo, Rio Grande do Sul e Amazonas, apresentam valores intermediários, entre 2 e 5 registros. Em menor número, observa-se a presença de gestantes oriundas de Roraima, Minas Gerais, Bahia, Espírito Santos, Mato Grosso, Amapá, Maranhão e da Venezuela, com apenas 1 registro cada.

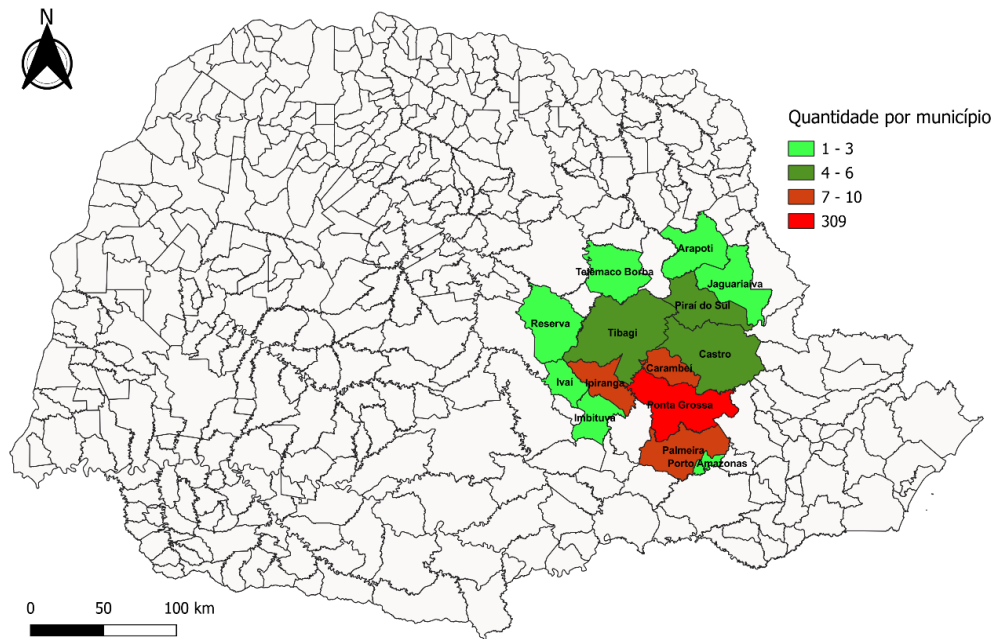
Figura 3 - Mapa de distribuição da origem da população estudada por Estados brasileiros e países da América Latina



Fonte: Os autores

A análise da distribuição geográfica de residência das gestantes participantes demonstra que a maioria é residente no município de Ponta Grossa, que concentrou 309 registros, configurando-se como o principal polo de atendimento e justificando sua predominância por ser o local de realização do estudo. Municípios vizinhos, como Palmeira, Ipiranga, Tibagi, Carambeí e Castro, apresentaram frequências intermediárias, variando entre 4 e 10 registros, enquanto cidades como Arapoti, Jaguariaíva, Piraí do Sul, Telêmaco Borba, Tibagi, Ivaí, Ipiranga, Imbituva, Reserva e Porto Amazonas registraram 1 a 3 ocorrências cada (Figura 4).

Figura 4 - Mapa de distribuição da população estudada por município de residência atual

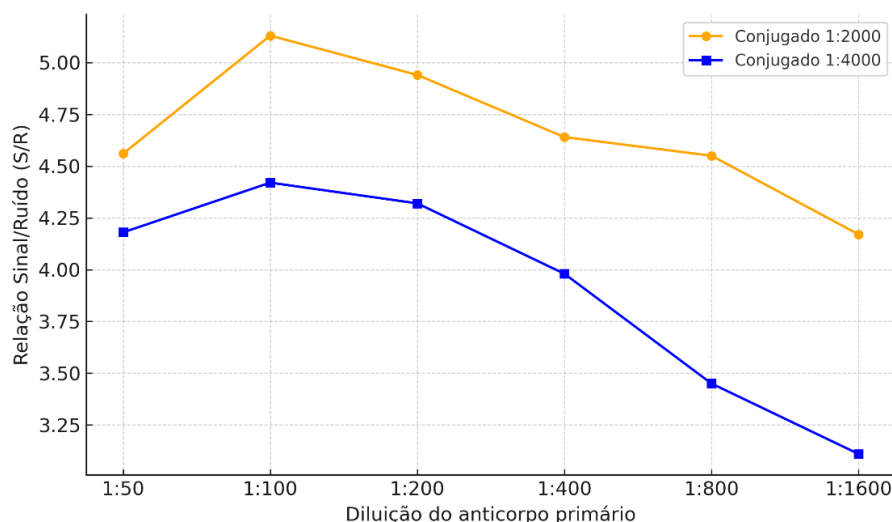


Fonte: Os autores

## 5.2 PADRONIZAÇÃO DA PESQUISA SOROLÓGICA POR ELISA

A etapa de padronização do ensaio imunoenzimático (ELISA) definiu as condições ideais de reação antes do início da triagem sorológica das amostras, testando as diluições entre o anticorpo primário (soros controle) e o anticorpo secundário (conjugado anti-IgG), visando otimizar a sensibilidade e a especificidade do ensaio. Para avaliar a eficiência dessas diferentes combinações, utilizou-se o cálculo da relação sinal/ruído (S/R), comparando a DO obtida pelo controle positivo (sinal) em relação à absorbância do controle negativo (ruído). Ensaios com maiores valores de S/R indicam uma capacidade superior de discriminação entre amostras reagentes e não reagentes. Durante as avaliações, observou-se que a diluição de anticorpo primário 1:100 apresentou maior relação sinal/ruído juntamente com a diluição do conjugado 1:2000 (Gráfico 2).

Gráfico 2 - Relação sinal ruído (S/R) em diferentes concentrações de anticorpo primário

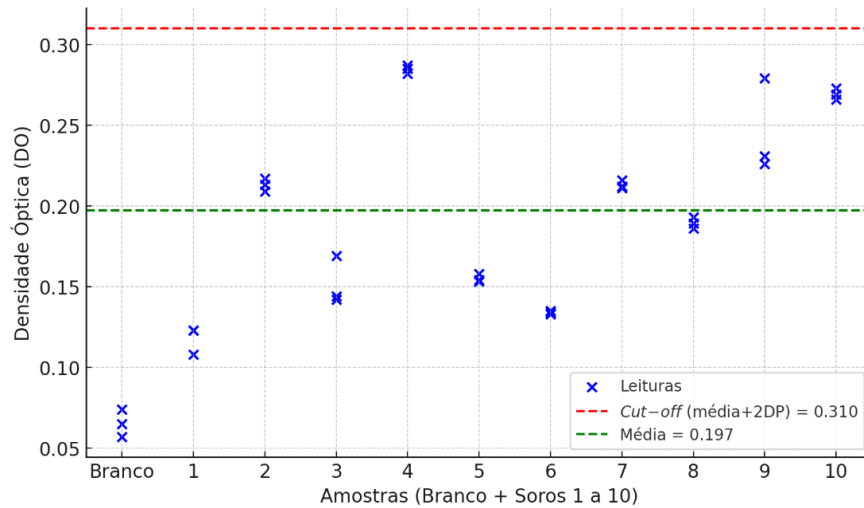


Fonte: Os autores

Para a determinação do *cut-off* do ensaio ELISA, foram avaliadas dez amostras de soros, negativos em triplicata, e do branco (sem anticorpo primário). Os valores médios de densidade óptica (DO) das amostras negativas variaram de 0,118 a 0,285, apresentando uma média geral de 0,197 e desvio-padrão de 0,056. O branco apresentou valores consistentemente inferiores (média de 0,065), confirmando a ausência de reatividade inespecífica significativa e indicando boa qualidade do ensaio em relação ao sinal (Gráfico 3). A variabilidade intraamostral foi, em geral, baixa, com coeficientes de variação (CV) inferiores a 10% na maioria dos soros testados, exceto em duas amostras que apresentaram maior dispersão (CV em torno de 12–17%). Esse resultado sugere boa reprodutibilidade técnica, reforçando a confiabilidade dos valores médios obtidos.

O ponto de corte (*cut-off*) foi estabelecido pelo método estatístico, definido como a média das amostras negativas acrescida de dois desvios-padrão (média + 2DP). O valor obtido foi de 0,310 DO, considerado adequado para maximizar a sensibilidade do teste, mantendo baixa probabilidade de falsos positivos. O gráfico demonstra a distribuição das leituras de DO para o branco e para os soros, bem como as linhas de referência correspondentes à média e ao *cut-off*. Observa-se que todos os valores das amostras negativas permaneceram abaixo do limiar de 0,310, confirmando a adequação do ponto de corte definido (Gráfico 3).

Gráfico 3 - Determinação do cut-off (DO= 0,310) com base nos resultados em triplicata de pacientes não chagásicos



Fonte: Os autores

Dessa forma, a análise indica que o ensaio de ELISA apresenta boa reprodutibilidade, baixo ruído e um ponto de corte satisfatório. A definição do *cut-off* em DO= 0,310 permite discriminar de forma confiável entre amostras reagentes e não reagentes na continuidade dos experimentos, garantindo maior rigor metodológico para a pesquisa.

### 5.3 TRIAGEM SOROLÓGICA EM GESTANTES PELA TÉCNICA DE ELISA

Nas nossas condições, a triagem mostrou que das 362 gestantes e puérperas, 349 foram soronegativas para doença de Chagas. Entretanto, o soro de 13 mulheres mostrou um padrão positivo de reação (Tabela 3), com DO variando de 0,312 a 0,485 tendo como referência o *cut-off* (0,310) estabelecido (Gráfico 3).

Tabela 3 - Triagem sorológica de gestantes e puérperas, por ELISA, para doença de Chagas (DC)

| <b>Resultado</b> | <b>n</b> | <b>Porcentagem</b> |
|------------------|----------|--------------------|
| Não reagente     | 349      | 96,5%              |
| Reagente         | 13       | 3,5%               |
| Total            | 362      | 100,0%             |

Fonte: Os autores

As treze amostras que apresentaram reatividade no teste de triagem foram encaminhadas ao Laboratório Central do Estado do Paraná (LACEN-PR) para confirmação diagnóstica. As análises realizadas pelo serviço de referência demonstraram ausência de reatividade em todos os casos (Tabela 4). Assim, considera-se que as 362 gestantes participantes do estudo apresentaram resultados soronegativos para a DC.

Tabela 4 - Confirmação do diagnóstico para doença de Chagas (DC), realizada pelo LACEN-PR, de 13 pacientes positivas na triagem inicial

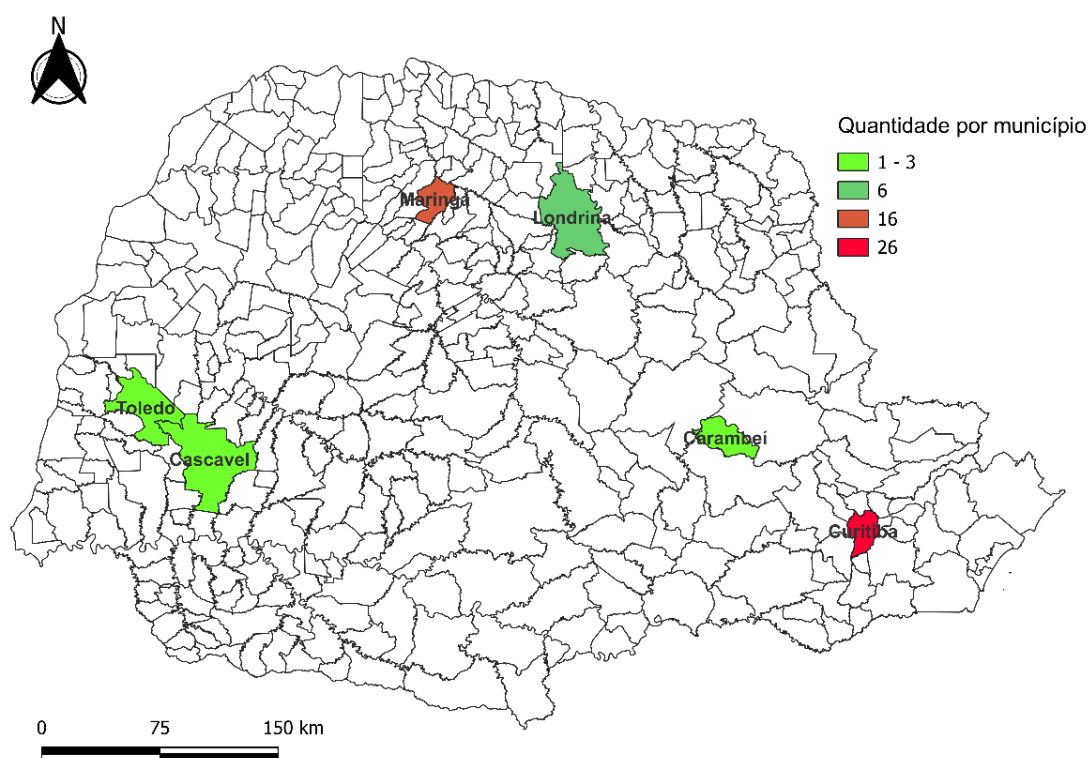
| <b>Método</b>                   | <b>Reagente</b> | <b>Não Reagente</b> |
|---------------------------------|-----------------|---------------------|
| Enzimaimunoensaio<br>(Bioclin)  | 0/13            | 13/13               |
| Quimioluminescência<br>(Abbott) | 0/13            | 13/13               |

Fonte: Os autores

#### 5.4 AVALIAÇÃO DA INFECÇÃO DE *T. cruzi* EM SAGUIS DO GÊNERO *Callithrix*

Foram analisados 53 saguis do gênero *Callithrix* capturados em 6 municípios distintos do Paraná - Carambeí, Cascavel, Curitiba, Londrina, Maringá e Toledo (Figura 5). Dentre os 53 saguis, 31 (58,49%) eram machos e 22 (41,51%) eram fêmeas, com o peso variando entre 0,092 e 0,402 kg. Os municípios com a maior quantidade de saguis capturados foram Curitiba (n= 26), Maringá (n= 16) e Londrina (n= 6), seguidos de Carambeí (n=1), Cascavel (n= 2) e Toledo (n= 3).

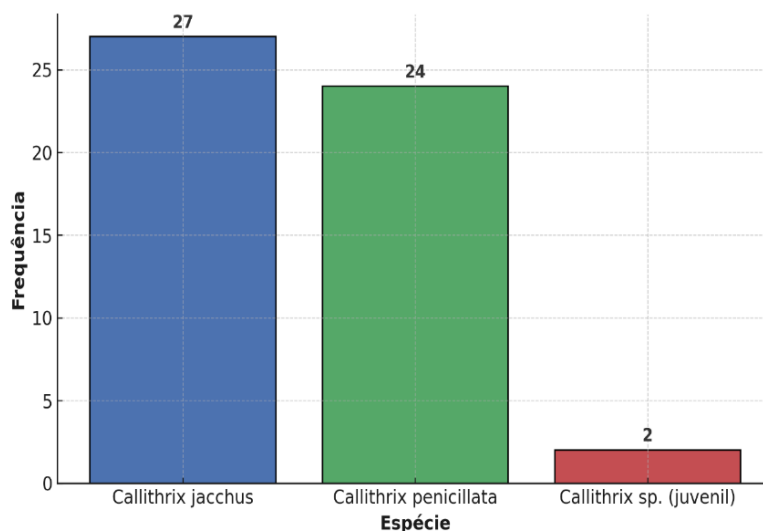
Figura 5 - Mapa de distribuição dos saguis do gênero *Callithrix* conforme local de captura



Fonte: Os autores

A espécie *Callithrix jacchus* representou a maioria do estudo com 50,9% (n= 27) e *Callithrix penicillata* com 45,3% (n= 24). Dois espécimes juvenis (3,8%) foram identificados somente em nível de gênero (Gráfico 4). Cabe ressaltar que nenhum dos espécimes pertence a fauna nativa do Paraná.

Gráfico 4 - Distribuição quantitativa das espécies de saguis (*Callithrix* spp.) capturados no Estado do Paraná



Fonte: Os autores

## 5.5 ANÁLISES HEMOSCÓPICAS

Nas análises hemoscópicas realizadas em 46 saguis (*Callithrix* spp.), 38 (82,6%) amostras foram consideradas válidas para observação. O descarte de 8 amostras foi devido a fatores que dificultaram a visualização, como a baixa qualidade dos esfregaços sanguíneos ou a presença de contaminantes e/ou sujeiras, o que impossibilitou uma conclusão definitiva quanto à presença ou ausência de hemoparasitas, sendo classificadas como indeterminadas. Em nenhum dos esfregaços sanguíneos analisados foi detectada a presença de tripomastigotas de *Trypanosoma*. Entretanto, a presença de estruturas sugestivas de outros hemoparasitas foi constatada em 17/38 amostras (44,74%), sugerindo elevada circulação desses agentes nos animais avaliados (Tabela 5).

Tabela 5 - Resultados da análise hemoscópica para a pesquisa de hemoparasitas em amostras de sangue de saguis (*Callithrix* spp.) capturados no Paraná

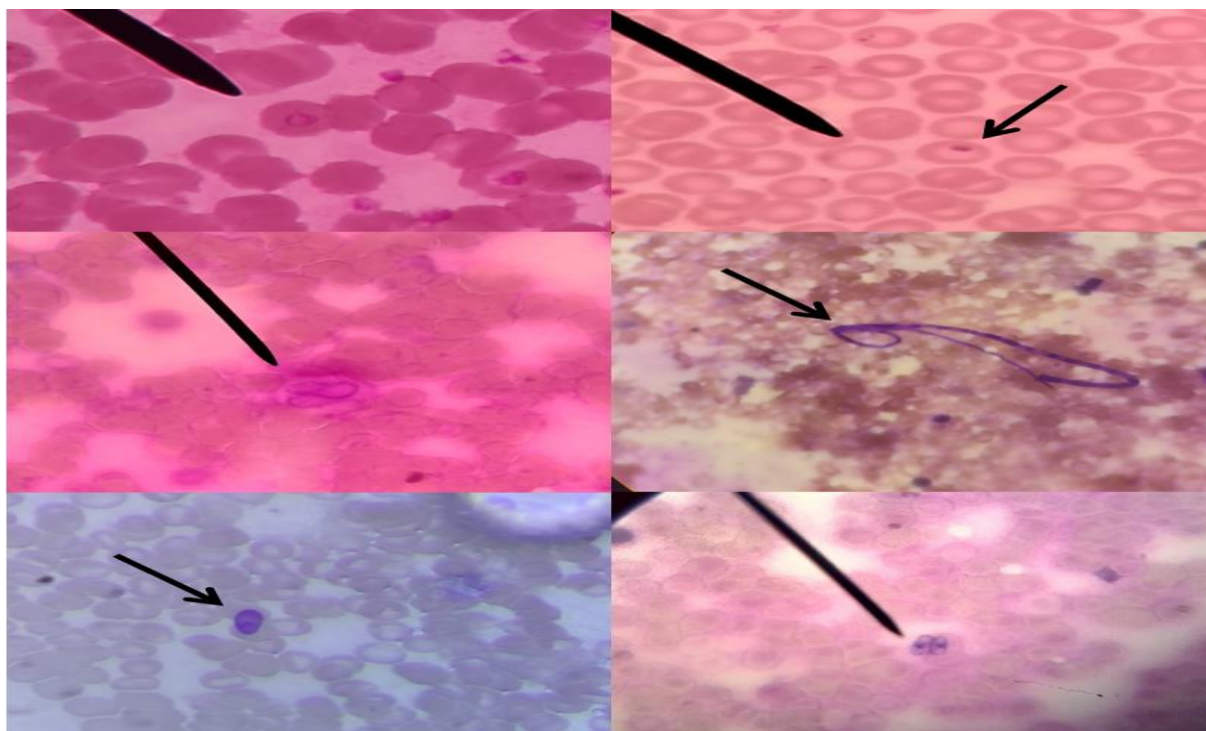
| Nº de animais analisados | Indeterminado * | Presença de <i>Trypanosoma</i> sp. | Presença de outros hemoparasitas | Ausência de hemoparasitas |
|--------------------------|-----------------|------------------------------------|----------------------------------|---------------------------|
| 46                       | 8/46            | 0/38                               | 17/38                            | 21/38                     |

\*não analisados devido à baixa qualidade dos esfregaços sanguíneos ou a presença de contaminantes e/ou sujeiras

Fonte: Os autores.

A Figura 6 ilustra uma representação de algumas lâminas contendo estruturas morfológicas sugestivas de hemoparasitas presentes nas amostras dos saguis examinados. A confirmação do diagnóstico e a identificação destas estruturas será feita por especialistas da área.

Figura 6 - Representação de estruturas sugestivas de hemoparasitas detectadas nos esfregaços sanguíneos em *Callithrix* spp. Visualização no aumento de 1.000x no microscópio após coloração de Giemsa, com zoom digital variável

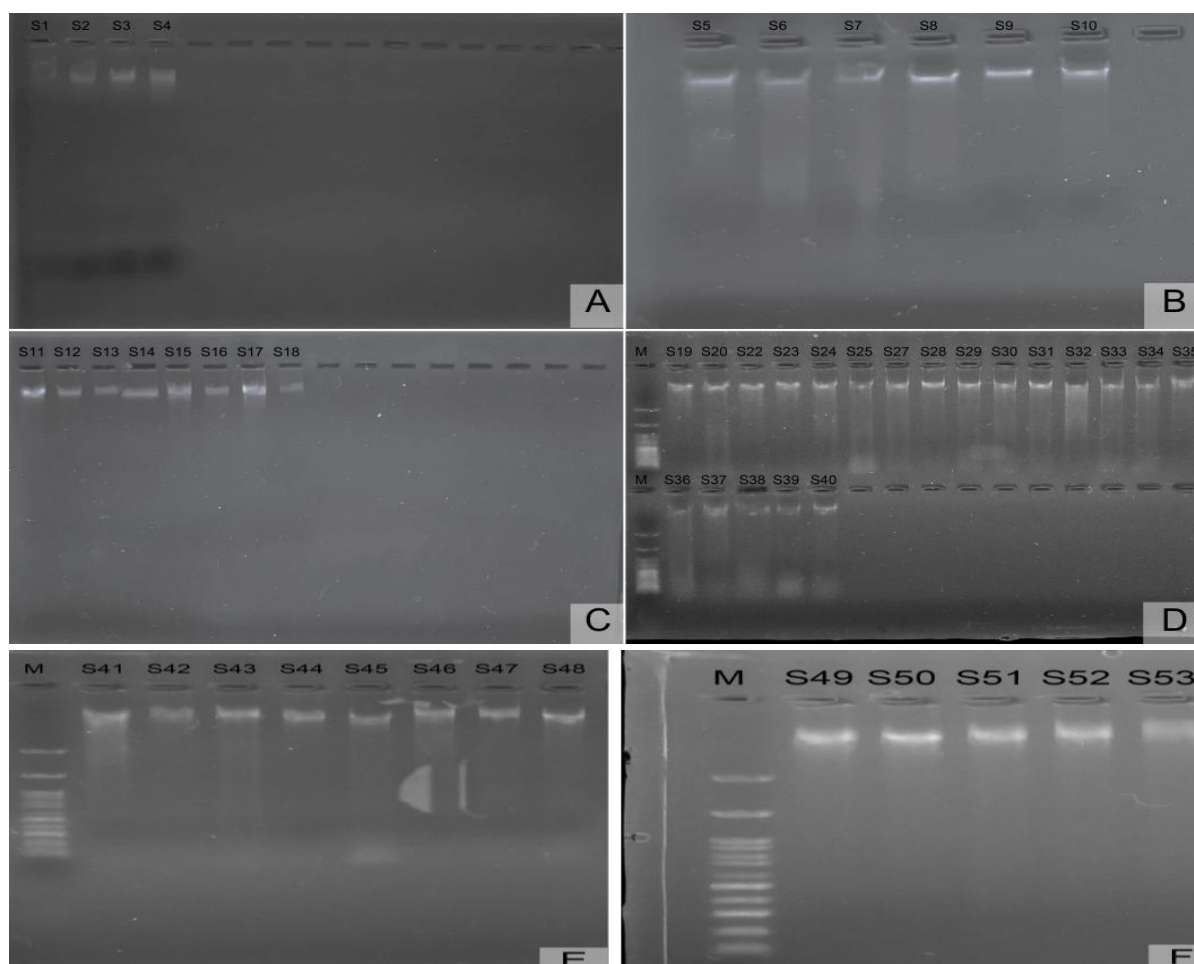


Fonte: Os autores.

## 5.6 ANÁLISE MOLECULAR

As amostras de tecido de saguis (*Callithrix* spp.) foram submetidas à extração de DNA, seguida de quantificação espectrofotométrica, na qual os valores da razão de pureza situaram-se entre 1,77 e 1,92. A integridade foi verificada por eletroforese em gel de agarose, obtendo-se material genético em quantidade adequada para as análises moleculares (Figura 7).

Figura 7 - Eletroforese em gel de agarose demonstrando a integridade do DNA genômico extraído de amostras de tecido muscular esquelético de *Callithrix* spp.



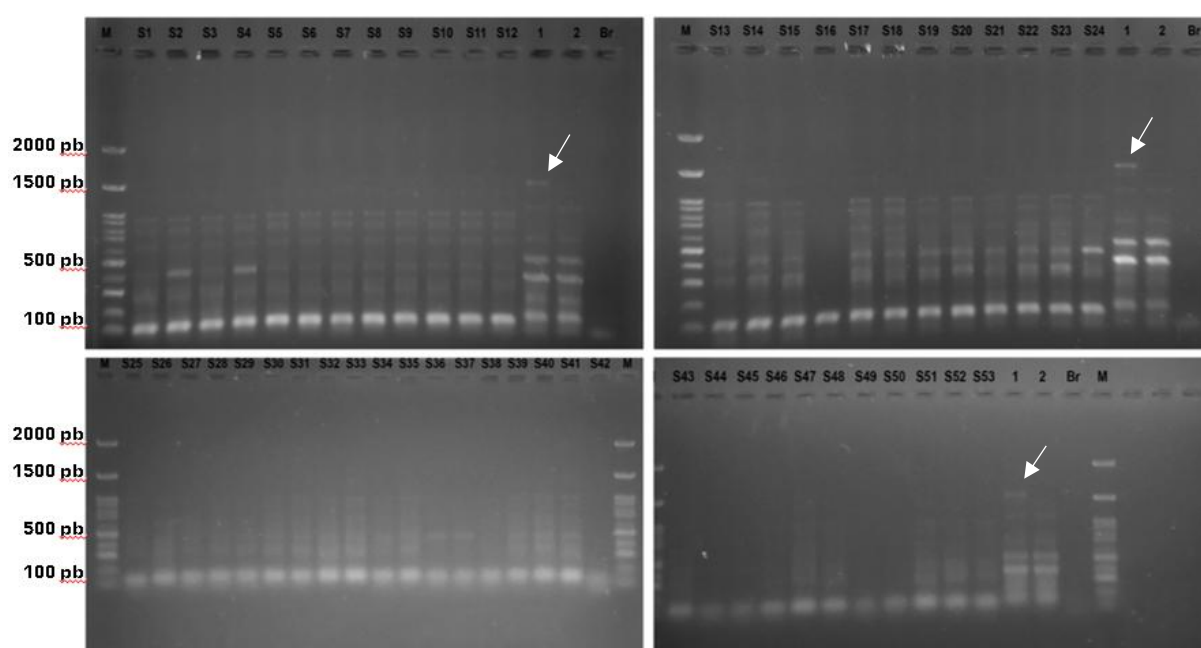
Eletroforese em gel de agarose a 1,5%. (A) amostras nº 1–4; (B) nº 5–10; (C) nº 11–18; (D) nº 19–40; (E) nº 41–48; (F) nº 49–53. M= padrão de peso molecular (100 pb).

Fonte: Os autores

A PCR foi realizada em 53 amostras de DNA de saguis (*Callithrix* spp.) utilizando os iniciadores (Forward: 5'-CTCGAGATGCTCAATGAAAGTGGGAAT-3';

Reverse: 5'-CCTAGGGCCCCACATCCCCAACAG-3'), para amplificação do parcial do gene *GP82*. Utilizando esse conjunto de iniciadores, nenhuma das amostras de sagui apresentou a banda de diagnóstico de 1.564pb, presente unicamente no controle positivo (Figura 8). Entre as 53 amostras, 44 delas (83%) apresentaram bandas inespecíficas e 9/53 (17%) não apresentaram padrão algum de amplificação, sendo classificadas como indeterminadas.

Figura 8 - Detecção molecular de *Trypanosoma cruzi* por PCR amplificando o gene *GP82* em amostras de tecido muscular de *Callithrix* spp.



Eletroforese em gel de agarose 1,5%, utilizando iniciadores direcionado ao gene *GP82*. A seta indica a banda de diagnóstico (1.564 pb). M – Padrão de peso molecular; S1–S53 – Amostras de *Callithrix* sp.; 1 – Controle positivo: DNA de músculo esquelético de camundongo + 0,5ng de DNA de epimastigotas de *T. cruzi*. 2 – DNA de camundongo não infectado; Br – Branco (água ultrapura estéril). Foram considerados como negativas as amostras sem amplificação da banda esperada (1.564 pb) e indeterminadas as amostras de saguis sem a amplificação de bandas espúrias (S16, S25, S42 a S46, S49, S50).

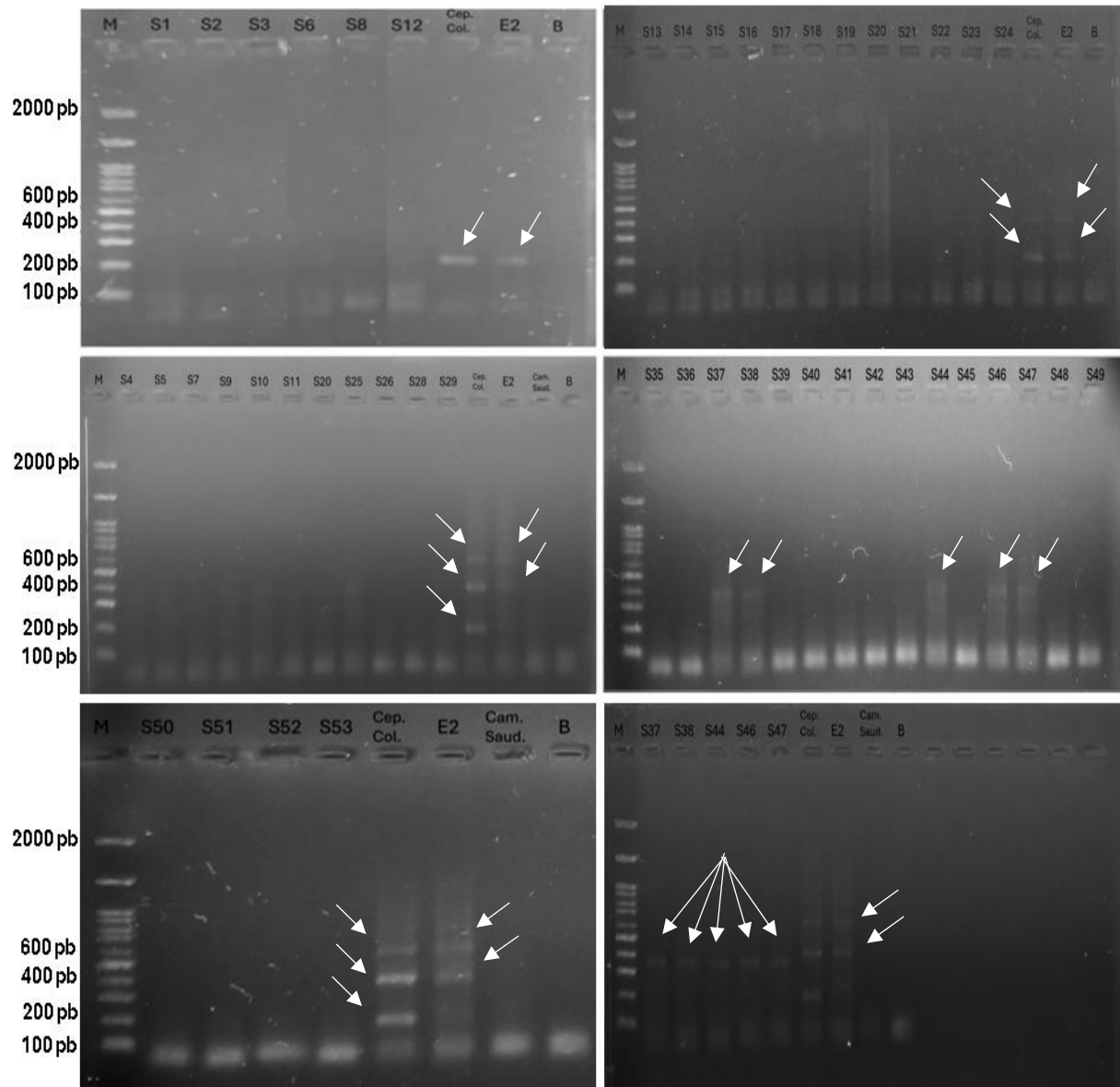
Fonte: Os autores

Diante da amplificação de bandas espúrias e reação negativa de um dos controles positivos - DNA de camundongo experimentalmente infectado (dado não mostrado) - uma nova PCR foi realizada utilizando um par de iniciadores

complementares à região do DNA satélite (satDNA) do *T. cruzi* (Diaz 7: 5'-CGCAAACAGATATTGACAGAG-3'; Diaz 8: 5'-TGTTACACACTGGACACCAA-3')

Em concordância com o resultado da PCR para GP82, não foi observada a amplificação do fragmento diagnóstico esperado de 195 pares de bases (pb) em 48 amostras de DNA extraídas dos saguis. Todavia foram observadas a presença de bandas de diagnóstico em 5 (9,3%) das amostras testadas (S37, S38, S44, S46 e S47) com um padrão de amplificação das bandas de aproximadamente 200 pb, 400 pb e 600pb, sendo consideradas como amostras positivas para *T. cruzi*. Das amostras positivas, quatro pertencem ao gênero *Callithrix penicillata* e apenas uma ao gênero *Callithrix jacchus*, sendo três delas de origem do município de Curitiba, uma de Carambeí e uma de Cascavel. A eficácia analítica e a validade da reação foram atestadas pela amplificação bem sucedida do alvo de 195 pb exclusivamente nos controles positivos da reação (Cepa Colombiana de *T. cruzi* e camundongo experimentalmente infectado com a cepa Y de *T. cruzi* - E2), associada à ausência de amplificação espúria nas amostras avaliadas, no controle negativo (Cam. Saud.) e no branco de reação (Figura 9).

Figura 9 - Detecção molecular de *Trypanosoma cruzi* por PCR amplificando o DNA satélite (satDNA) em amostras de tecido muscular de *Callithrix* spp.



Eletroforese em gel de agarose 1,5%, utilizando os iniciadores Diaz 7 e 8 direcionado ao DNA satélite. A seta indica a banda de diagnóstico (aprox. 200, 400 e 600 pb). M – Padrão de peso molecular; S1–S53 – Amostras de *Callithrix* sp.; Cep. Col. – Controle positivo composto por DNA de epimastigotas da cepa Colombiana de *T. cruzi*; E2 – Controle positivo composto por DNA de músculo esquelético de camundongo experimentalmente infectado com a cepa Y de *T. cruzi*. Cam. Saud. – DNA de camundongo não infectado; B – Branco (água ultrapura estéril).

Fonte: Os autores.

## 6 DISCUSSÃO

A vigilância epidemiológica da DC exige uma abordagem integrada, permanente e participativa, combinando o controle vetorial, a busca ativa de casos agudos e crônicos, o diagnóstico oportuno e a educação comunitária, especialmente em regiões onde a transmissão vetorial primária foi controlada, mas o risco de transmissão vertical e a manutenção de ciclos enzoóticos periurbanos permanecem como desafios.

Um aspecto central deste estudo foi a realização de busca ativa em gestantes/puérperas. A busca ativa é reconhecida como uma estratégia essencial para a vigilância epidemiológica da DC, especialmente em áreas não endêmicas, onde a detecção passiva tende a ser limitada. Ao oferecer a triagem sorológica diretamente às gestantes atendidas no serviço de saúde, o estudo ampliou o acesso ao diagnóstico e permitiu a identificação precoce de possíveis casos suspeitos. Essa estratégia é recomendada por organismos internacionais como a OPAS e a OMS, sobretudo no contexto da prevenção da transmissão congênita.

Os dados sociodemográficos obtidos das participantes do estudo mostraram um perfil de mulheres jovens, com média de idade de aproximadamente 27 anos. A faixa etária identificada variou entre (18 a 43 anos) que compreende o período de fertilidade materna e de maior risco para a transmissão vertical do *Trypanosoma cruzi*.

Ao comparar a média de idade deste estudo com outros inquéritos em maternidades brasileiras, observa-se uma similaridade de perfil. Em regiões endêmicas, como Minas Gerais e Nordeste, as médias variam entre 24 e 29 anos para gestantes triadas (Sartori et al., 2007; Rocha et al., 2015). A concentração da amostra nesta faixa etária reforça a importância da triagem no pré-natal ou no parto, visto que a detecção precoce materna é o melhor caminho para a intervenção oportuna no recém-nascido, onde as taxas de cura para a DC congênita atingem quase 100% (Dias et al., 2016).

Quanto à escolaridade, a predominância de mulheres com ensino médio (65,5%) indica um perfil educacional superior ao observado em estudos clássicos, historicamente associados ao analfabetismo ou ensino fundamental incompleto

(Coura; Viñas, 2010). Entretanto, o fato de (16,3%) da amostra possuir apenas o ensino fundamental aponta para uma parcela de vulnerabilidade social quanto a escolarização dessas pacientes.

Outro ponto de destaque do estudo foi o elevado índice de desconhecimento sobre a DC: (60,2%) das participantes relataram nunca ter ouvido falar sobre a enfermidade. Este dado é preocupante em um ambiente hospitalar materno-infantil, onde a compreensão sobre DC e outras patologias de transmissão vertical é um dos pilares de segurança durante a gestação, pois apenas tendo conhecimento sobre determinada doença é possível preveni-la.

A predominância da desinformação reflete que não houve mais conscientização epidemiológica da DC em regiões não endêmicas no Brasil. A ausência de campanhas de massa gerou uma lacuna educacional geracional. Estudos em áreas urbanas demonstram padrões de desconhecimento semelhantes entre 50% e 70%, reforçando que a DC se tornou uma doença desconhecida para a população jovem urbana (Hecht et al., 2022).

O dado mais alarmante reside no fato de que, mesmo entre as 147 mulheres que afirmaram conhecer a doença, a maioria (57,9%) não soube identificar como ocorre a transmissão, de maneira que a pessoa reconhece o nome da patologia, mas não compreende os mecanismos de risco, impedindo a adoção de medidas preventivas (Vigliotti et al., 2020). Esse cenário de conhecimento superficial é fortemente corroborado pelos achados recentes de Aguiar et al. (2022), em um estudo realizado no Distrito Federal. Os autores evidenciaram que, embora 82,9% das pessoas conhecessem a DC, apenas 3,9% sabiam explicar corretamente que a via de transmissão vetorial ocorre pelo contato com as fezes do inseto. A fragilidade desse letramento tem impactos diretos na vigilância em saúde, uma vez que o mesmo estudo relatou que a ampla maioria da população (81,1%) optaria por simplesmente matar o inseto ao encontrá-lo, em vez de encaminhá-lo aos órgãos competentes (8,3%), inviabilizando o monitoramento entomológico de áreas de risco. Essa incapacidade evidencia uma falha crítica na educação em saúde (Aguiar et al., 2022).

A análise cruzada revelou que o nível de escolaridade está diretamente associado ao grau de letramento em saúde sobre a DC. Conforme observado, o conhecimento prévio aumenta progressivamente conforme a elevação do nível de

instrução, atingindo 54,5% no ensino superior, contra apenas 30,5% no ensino fundamental. Este achado reitera a íntima relação entre o acesso à educação formal e o conhecimento em saúde, visto que indivíduos com menor escolaridade possuem maior dificuldade em receber informações preventivas (Who, 2024), demandando estratégias de comunicação em saúde mais eficazes pelas equipes multidisciplinares. Esta realidade torna-se epidemiologicamente ainda mais crítica ao se cruzar com a variável etária. O aprofundamento estatístico demonstrou que o desconhecimento significativo se concentrou de forma expressiva nas mulheres mais jovens (18 a 25 anos), atingindo 66,7% de desinformação, bem como naquelas com escolaridade restrita ao ensino fundamental e médio. Esta intersecção de vulnerabilidades sociodemográficas aponta que o menor tempo cronológico de vida, somado à interrupção precoce da educação formal, atua como uma barreira limitante ao acesso à informação. A análise estatística do nosso estudo referente ao conhecimento sobre DC nas mulheres a partir dos 26 anos e naquelas com ensino superior reforça a premissa de que o avanço da idade e a continuidade dos estudos operam como importantes fatores de conhecimento. As gestantes mais velhas vivenciaram as décadas de 1980 e 1990, período de intensas campanhas nacionais contra o "barbeiro" (Dias et al., 2016). Em contrapartida, as mais jovens nasceram em um cenário onde as campanhas são quase inexistentes. A maior vivência do sistema de saúde e o ambiente acadêmico possivelmente mitigam a invisibilidade da patologia, o que reforça a urgência de retomar a educação em saúde sobre a DC especificamente para o público jovem.

A análise da distribuição geográfica das participantes do estudo evidencia um padrão marcadamente regional, com a maioria absoluta das participantes nascidas no Paraná (337/362). Esse perfil sugere que apesar de baixa os fluxos migratórios estão presentes em áreas historicamente endêmicas para áreas não endêmicas. Esse achado se assemelha a outro estudo descrito que demonstraram que a migração interna de estados como Bahia, Minas Gerais e Maranhão tem contribuído significativamente para a redistribuição da doença em outras regiões (Martins-Melo et al., 2014).

Apesar da baixa representatividade dessas regiões na presente amostra, a presença pontual de gestantes oriundas de áreas endêmicas reforça a importância da vigilância ativa. A mobilidade populacional é um dos principais desafios para o controle

da DC, pois a introdução de casos crônicos pode ocorrer de forma silenciosa em gestantes assintomáticas (Opas, 2021).

Quanto à residência atual, a expressiva concentração em Ponta Grossa (309/362), além de incluir participantes de municípios vizinhos (Castro, Carambeí, Tibagi) evidencia o papel do serviço de saúde como polo regional. Ainda assim, conforme preconizado pela Organização Mundial de Saúde, a presença de indivíduos de regiões endêmicas justifica a implementação de triagem universal em gestantes, mesmo em áreas de baixa endemicidade (Who, 2015).

A avaliação sorológica evidenciou a ausência de infecção por *T. cruzi* nas pacientes estudadas, uma vez que, das 362 amostras analisadas, 13 apresentaram reatividade no teste de triagem nas nossas condições de testagem, mas todas foram não reagentes nos ensaios confirmatórios realizados pelo LACEN-PR. Embora os testes confirmatórios realizados pelo LACEN-PR tenham classificado como não reagentes todas as amostras inicialmente positivas no teste de triagem, esse resultado discordante não invalida a estratégia adotada neste estudo, onde optou-se por um *cut-off* mais sensível, permitindo a detecção de qualquer sinal de reatividade, ainda que mínima, de forma semelhante ao que é realizado na triagem de doadores em bancos de sangue, onde a prioridade é não perder potenciais casos positivos. Esse achado corrobora com o cenário das ações de controle vetorial implementadas nas últimas décadas (Dias et al., 2016). No entanto, essa via de transmissão continua sendo um desafio para a vigilância epidemiológica, visto que a maioria dos casos congênitos ocorre de forma assintomática e pode passar despercebida sem o rastreio adequado no pré-natal.

Os resultados obtidos por sorologia foram realizados a partir das diretrizes do Consenso Brasileiro em Doença de Chagas, que exigem no mínimo dois testes distintos para confirmação (Dias et al., 2016).

Com relação a investigação animal, a pesquisa do agente etiológico em reservatórios silvestres focou-se nos saguis exóticos (*Callithrix* spp.) capturados no Estado do Paraná. A escolha dessa espécie como modelo de estudo fundamenta-se no seu reconhecido potencial zoonótico e por conveniência do acesso a amostra, já que o IAT promove o combate às espécies invasoras. Com o avanço da antropização e a fragmentação de habitats, esses primatas não humanos (PNH) apresentam

elevada plasticidade ecológica e sinantropia, estabelecendo populações densas em zonas periurbanas e parques urbanos (Verona, 2018).

Embora a pesquisa direta por *T. cruzi* nos esfregaços sanguíneos não tenha evidenciado formas tripomastigotas, esse achado pode ser devido a fase da infecção crônica, na qual a parasitemia circulante é tão baixa que diminui a sensibilidade da microscopia óptica para a detecção do parasito, o que justifica a negatividade observada e reforça a necessidade do diagnóstico molecular confirmatório empregado neste estudo. Por outro lado, a análise hemoscópica revelou estruturas morfológicas sugestivas de outros hemoparasitas, como microfilárias e inclusões eritrocitárias compatíveis com *Plasmodium* spp.

Embora neste estudo não tenha sido realizada a confirmação da infecção por *Plasmodium* spp. por PCR, já que não era o foco desta pesquisa, a identificação morfológica de plasmódios nestes saguis evidencia a necessidade de estudos adicionais para avaliar a existência de um ciclo de transmissão potencialmente zoonótico. No Estado do Rio de Janeiro foi investigado um surto de malária humana ocorrido nos anos de 2015 e 2016 nas regiões da Mata Atlântica, o qual acumulou um total de 49 casos reportados no período. Inicialmente, o diagnóstico parasitológico dos pacientes, realizado por meio da microscopia óptica de esfregaços de sangue, foi dado como *Plasmodium vivax*. Contudo, as análises moleculares por PCR e sequenciamento revelaram que os casos eram causados por outra espécie, morfológicamente semelhante ao *P. vivax*, *Plasmodium simium*, o qual é um parasita de primatas não humanos (Brasil et al., 2017). Baseado nessas evidências foram realizados mais estudos em 2019, que mapearam a circulação ativa desses plasmódios na fauna de primatas não humanos na Mata Atlântica do Estado do Rio de Janeiro e suas divisas. Os resultados demonstraram que os bugios (*Alouatta clamitans*) atuavam como reservatório natural dentre as espécies testadas, sendo constatado por marcadores moleculares de que eles estavam infectados por *P. simium* e *Plasmodium brasilianum/malariae* (Abreu et al., 2019).

Para evitar limitações diagnósticas como as observadas apenas com a microscopia, o presente estudo utilizou também a técnica de PCR como principal ferramenta de rastreamento genômico nestes animais sendo uma escolha metodológica crucial para a validação dos resultados. A elevada sensibilidade analítica da técnica permite a detecção de frações ínfimas de DNA do parasita nos tecidos ou no sangue,

superando as limitações da microscopia e garantindo que os resultados parasitológicos negativos não sejam falsos-negativos decorrentes da cronicidade da infecção (Dias et al., 2016). Porém, mesmo na técnica de PCR tivemos limitações de amplificação do iniciador para GP82, que não foi amplificado em amostra de camundongo infectado, além de apresentar várias bandas inespecíficas. Por esses motivos, foi utilizado um novo par de iniciadores para amplificação de DNA satélite aumentando a sensibilidade da PCR.

A amplificação direcionada ao DNA satélite (satDNA) foi fundamental para a confirmação dos resultados de *T. cruzi*. Durante as análises, não foi observada a amplificação de bandas inespecíficas, o que atesta a maior especificidade do teste em relação a amplificação do gene GP82. A escolha por esse alvo confere elevada sensibilidade à técnica de PCR devido à sua organização estrutural em múltiplas cópias repetidas em *tandem* com milhares de cópias idênticas desse alvo alinhadas sequencialmente, aumentando a probabilidade de anelamento dos iniciadores e a eficiência da amplificação, superando a capacidade de detecção de ensaios baseados em genes de cópia única. Essa característica é crucial para a identificação do parasito em amostras com carga parasitária baixa, um cenário frequente em infecções silvestres crônicas (Elias et al., 2003; Ramírez et al., 2017).

Carnieli e colaboradores avaliaram a infecção por *Trypanosoma* spp. em 25 saguis do gênero *Callithrix* spp. no Estado do Espírito Santo, através de Nested PCR (nPCR) direcionada à subunidade menor do gene ribossomal (18S SSU), presente em várias espécies de tripanosomas. Os resultados revelaram que 60% (15/25) dos saguis analisados apresentaram amplificação na nPCR. No entanto, não foi determinada a espécie do parasita, sendo necessário o sequenciamento para essa distinção (Carnieli et al., 2025).

Outro estudo semelhante foi realizado no Rio de Janeiro, onde foram observados em 3/35 esfregaços de sangue a presença de *Trypanosoma* spp. E, posteriormente, foi confirmada através da técnica de PCR que se tratava da espécie não patogênica *Trypanosoma minasense* (Coimbra, 2020).

Em nosso estudo a utilização molecular direcionada ao DNA satélite revelou um panorama epidemiológico ativo na fauna de primatas não humanos, consolidando a positividade de 5 amostras (9,43%) para *T. cruzi* nos saguis exóticos (*Callithrix* spp.)

A divergência entre a hemoscopia e o diagnóstico molecular é um cenário clássico da dinâmica biológica do *T. cruzi*, característico de fases crônicas ou de períodos de baixa parasitemia intermitente no hospedeiro. Enquanto a microscopia clássica possui sensibilidade analítica limitada e dependente de uma elevada carga parasitária circulante, a PCR destaca-se pela alta capacidade de amplificação de fragmentos mínimos de DNA.

Esses achados corroboram com a perspectiva integrada da Saúde Única (One Health), a identificação de um reservatório ativo adquire relevância crítica ao se considerar a presença dos saguis no território paranaense, esses animais presentes na mata nativa e em áreas periurbanas ou residenciais, com a presença de triatomíneos pode facilitar o contato e a infecção de populações humanas mais vulneráveis. Portanto, embora os resultados apontem resultados negativos nas gestantes testadas no HUMAI, a persistência de um ciclo silvestre ativo e próximo sinaliza que existe o risco de transmissão, servindo de alerta para a população.

Os saguis do presente estudo, também apresentaram uma taxa de positividade de 24% para enteroparasitas, com a presença de cistos e ovo de helmintos (*Toxocara* spp, *Strongyloides* spp *Trichostrongylus* spp). e protozoários (*Giardia* spp e *Eimeria* spp), evidenciando o perigo direto de transmissão cruzada para a população humana e animais domésticos por meio da contaminação ambiental, como água e solo (Santos et al., 2025).

Todos esses dados apresentados justificam plenamente a importância da continuidade do monitoramento em espécies silvestres. Os saguis funcionam como verdadeiros reservatórios naturais de doenças (Verona, 2008). Monitorá-los oferece aos órgãos de saúde pública um alerta precoce e em tempo real sobre a circulação silenciosa de patógenos em áreas de borda de mata, permitindo a adoção de medidas preventivas antes que ocorram surtos zoonóticos na população humana adjacente.

## 7 CONCLUSÃO

O presente estudo permitiu avaliar a presença de *T. cruzi* em dois contextos epidemiológicos complementares: gestantes atendidas no Hospital Universitário Materno-Infantil (HUMAI) de Ponta Grossa e saguis exóticos (*Callithrix* spp.) capturados em diferentes municípios do Paraná. A abordagem integrada entre saúde humana e animal contribui para o entendimento da dinâmica da doença de Chagas na região do Paraná.

Os resultados obtidos indicaram ausência de soropositividade nas gestantes avaliadas, contudo foi confirmada a presença de *T. cruzi* em cinco saguis analisados. Esse achado reforça a existência de circulação do parasita na fauna paranaense, configurando um risco ambiental para a saúde pública. A presença de triatomíneos vetores na região, associada à proximidade entre humanos e animais silvestres, reforça a necessidade de monitoramento contínuo e vigilância integrada, sobretudo considerando a possibilidade de migração de indivíduos provenientes de áreas endêmicas.

Do ponto de vista da saúde pública, os dados ressaltam a importância de manter e fortalecer os programas de triagem pré-natal para DC, mesmo em regiões classificadas como não endêmicas. A ausência de casos detectados em humanos não deve ser interpretada como eliminação do risco, mas como um indicativo de efetividade das medidas preventivas e de vigilância, reforçando a importância da implementação de uma triagem universal em gestantes, que permitiria a detecção precoce de casos e o acompanhamento adequado de gestantes e recém-nascidos, contribuindo para a prevenção da transmissão vertical.

Cabe destacar que a presente investigação apresenta limitações com relação a amostragem a qual restringiu-se a um único centro de atendimento materno-infantil (HUMAI) em Ponta Grossa, sem a participação de gestantes que realizam acompanhamento exclusivo na rede privada ou em municípios mais afastados da região dos Campos Gerais, e limitações com relação a PCR utilizando o primeiro conjunto de iniciadores (*primers*) testados para o gene *GP82*, os quais apresentaram a formação de bandas espúrias e baixa eficiência na amplificação de controles positivos.

Este trabalho contribui ao demonstrar a viabilidade metodológica de estudos integrados em humanos e animais e ao destacar a importância do enfrentamento de zoonoses negligenciadas. Por fim, este estudo reforça que a vigilância da DC deve permanecer constante, e que ações integradas entre pesquisa, diagnóstico e educação em saúde são essenciais para a prevenção e o controle da doença.

## REFERÊNCIAS

- ABRAS, A.; BALLART, C.; FERNÁNDEZ-ARÉVALO, A.; et al. Worldwide Control and Management of Chagas Disease in a New Era of Globalization: a Close Look at Congenital *Trypanosoma cruzi* Infection. **Clin Microbiol Rev**, v. 35, n. 2, p. 32–38, 2022.
- ABREU, F.; et al. Howler monkeys are the reservoir of malarial parasites causing zoonotic infections in the Atlantic forest of Rio de Janeiro. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, San Francisco, v. 13, n. 12, p. 79-86, 2019.
- AGUIAR, E. S. et al. Educação em saúde e a doença de chagas: Realidade de uma região no centro Brasileiro. **Saúde Coletiva (Barueri)**, v. 12, n. 76, p. 10540-10555, 2022.
- ALARCÓN, A.; MORGAN, M.; MONTGOMERY, S. P.; SCAVO, L.; WONG, E. C.; HAHN, A.; JANTAUSCH, B. Diagnosis and Treatment of Congenital Chagas Disease in a Premature Infant. **J Pediatric Infect**, v. 5, n. 4, p. 28-31, 2016.
- BEATTY, N.L. et al. Oral Chagas Disease in Colombia—Confirmed and Suspected Routes of Transmission. **Trop. Med**, v. 9, n. 14, p. 33-40, 2024.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Doença de Chagas**. Portal Gov.br, 2025a. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/svsa/cnie/doenca-de-chagas>. Acesso em: 5 jun. 2026
- BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. **Portaria GM/MS nº 1.061, de 18 de maio de 2020**. Brasília: Ministério da Saúde, 2020. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2020/prt1061\\_29\\_05\\_2020.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2020/prt1061_29_05_2020.html). Acesso em: 5 abr. 2025.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Protocolo clínico e diretrizes terapêuticas para prevenção da transmissão vertical de HIV, sífilis e hepatites virais**. Brasília: Ministério da Saúde, 2012. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/protocolo\\_prevencao\\_transmissao\\_vertical.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/protocolo_prevencao_transmissao_vertical.pdf). Acesso em: 11 ago. 2025
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Uma Só Saúde**. Portal Gov.br, 2025b. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/u/uma-so-saude>. Acesso em: 27 nov. 2025
- BRADFORD, M. M. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. **Analytical Biochemistry**, v. 72, n. 2, p. 248-254, 1976.
- BRENER, Z.; ANDRADE, Z. A.; BARRAL-NETO, M. Terapêutica experimental na doença de Chagas. In: BRENER, Z.; ANDRADE, Z. A.; BARRAL-NETO, M. **Trypanosoma cruzi e Doença de Chagas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, v. 1, p. 178-185, 2000.
- CASTRO, S. L.; SOEIRO, M. N. C. Drogas tripanossomicidas: estudos pré-clínicos da doença de chagas. Estudos pré-clínicos da doença de Chagas. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 58, p.11-14, 2021

- CARLIER, Y.; ALTCHÉH, J.; ANGHEBEN A.; et al. Congenital Chagas disease: Updated Recommendations for Prevention, Diagnosis, Treatment, and Follow-Up of Newborns and Siblings, Girls, Women of Childbearing Age, and Pregnant Women. **PLoS Negl Trop Dis**, v. 24, n. 13, p. 76-94, 2019.
- CARVALHO, T. P. A.; SILVA, L. M. A.; ALMEIDA, M. C.; ANDRADE, J. E. A importância do diagnóstico precoce da doença de Chagas congênita. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 4, p. 27-47, 2022
- CHANCEY, R. J.; EDWARDS, M. S.; MONTGOMERY, S. P. Congenital Chagas Disease. **Pediatr Rev**, v. 44, n. 4, p. 213-221, 2023.
- COIMBRA, D. P.; **Investigação de hemoparasitos em indivíduos do gênero *Callithrix* (Primates: Callithrichidae) de vida livre e cativeiro na região metropolitana do Rio de Janeiro, Brasil**. Mestrado em Biologia Animal - Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2020.
- CORTEZ, M. Infection by *Trypanosoma cruzi* metacyclic forms deficient in gp82 but expressing a related surface molecule, gp30. **Infection and immunity**, v. 71, n. 11, p. 6184 -6191, 2003
- COSENTINO, R. O.; AGÜERO F. A Simple Strain Typing Assay for *Trypanosoma cruzi*: Discrimination of Major Evolutionary Lineages from a Single Amplification Product. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 6, n. 7, p. 1777, 2012.
- COURA, J. R. The main sceneries of Chagas disease transmission. The vectors, blood and oral transmissions-A comprehensive review. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 10, p. 46-47, 2015.
- COURA, J. R.; BORGES-PEREIRA, J. Chagas disease: 100 years after its discovery. A systemic review. **Acta Tropica**, v. 28, n. 64. P. 21-25, 2010.
- COURA, J. R.; VIÑAS, P. A. Chagas disease: a new worldwide challenge. **Nature**, v. 465, n. 7301, p. 6-7, 2010.
- DE SOUSA, A. S.; VERMEIJ D.; RAMOS, A. N. JR.; LUQUETTI, A. O. Chagas disease. **Lancet**, v. 13, n. 12, p. 203-218, 2024.
- DIAS, J. C. P. Notas sobre o *trypanosoma cruzi* e suas características bio-ecológicas, como agente de enfermidades transmitidas por alimentos. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 39, n. 4, p. 370–375, 2006.
- DIAS, C. P. D.; JUNIOR, A. N. R.; GONTIJO E. D. et al. **II Consenso Brasileiro em Doença de Chagas**, 2015. Epidemiologia e Serviços de Saúde, v.25, n.2, p.7-86, 2016.
- DIAZ, C.; NUSSENZWEIG, V.; GONZÁLES. An Improved polymerase chain reaction assay to detect *Trypanosoma cruzi* in blood. **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, Baltimore, v. 46, n. 5, p. 616-23, 1992.
- DISTRITO FEDERAL. Secretaria de saúde. **Doença de Chagas**. Disponível em: <https://www.saude.df.gov.br/doenca-de-chagas>. Acesso em: 5 abr. 2025.

- ELIAS, M. C. Q. B. et al. Organization of satellite DNA in the genome of *Trypanosoma cruzi*. **Molecular and Biochemical Parasitology**, v. 129, n. 1, p. 1–9, 2003.
- FERREIRA, A. M. et al. Reações adversas ao benzonidazol no tratamento da Doença de Chagas: revisão sistemática de ensaios clínicos randomizados e controlados. **Cadernos Saúde Coletiva**, v. 27, n. 3, p. 354–362, 2019.
- FERRO, S. A. M.; SOBRAL T; VANCINE M.H.; MUYLAERT R.L.; ABREU A. P. I. Spatial prediction of risk areas for vector transmission of *Trypanosoma cruzi* in the State of Paraná, southern Brazil. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v. 12, n. 10, p. 69-77, 2018.
- FILARDI, L.S.; BRENER, Z. Susceptibility and natural resistance of *Trypanosoma cruzi* strains to drugs used in Chagas disease. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 81, n. 5, p. 755-759, 1987.
- G1. **Saguis chamam atenção de moradores em Ponta Grossa**. Disponível em: <https://globoplay.globo.com/v/13799722/?s=0s>. Acesso em: 11 ago. 2025.
- GONZALES, I. A. A.; MAGALHÃES J. C. A. O. Concepções e Práticas dos Visitantes do Parque do Ingá, Maringá-PR Acerca da Alimentação dos Saguis (*Callithrix jacchus*). **Valore**, Volta Redonda, v. 1, n. 1, p. 77-88, 2015.
- HECHT, M. M. et al. Health education and Chagas disease: a systematic review. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 55, n. 16, p. 46-48, 2022.
- HOWARD, E. J.; BUEKENS, P.; CARLIER, Y. Current treatment guidelines for *Trypanosoma cruzi* infection in pregnant women and infants. **International Journal of Antimicrobial Agents**, v. 39, n. 5, p. 451-452, 2012.
- IAP – **INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ**. Portaria IAP Nº 059. 2015. Disponível em: [https://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos\\_restritos/files/documento/2020-04/folder\\_web\\_geral.pdf](https://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-04/folder_web_geral.pdf). Acesso em: 17 de mai. de 2026.
- JANSEN, A. M.; ROQUE, A. L. R. - Domestic and Wild Mammalian Reservoirs. **American Trypanosomiasis**, v. 6, n. 4, p. 249-276, 2010.
- JANSEN, A. M.; XAVIER, S. C. C.; ROQUE, A. L. R. *Trypanosoma cruzi* transmission in the wild and its most important reservoir hosts in Brazil. **Parasites & Vectors**, v. 11, n. 1, p. 502, 2018.
- LUQUETTI, A. O. **Congenital transmission of *Trypanosoma cruzi* in central Brazil**. A study of 1.211 individuals born to infected mothers. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, v. 110, n. 3, p. 369–376, maio 2015.
- MAIA DA SILVA, F. et al. Infection rates and genotypes of *Trypanosoma rangeli* and *T. cruzi* infecting free-ranging *Saguinus bicolor* (Callitrichidae), a critically endangered primate of the Amazon rainforest, **Acta Trop**, v. 107, n. 2, p. 18-173, 2008.

MARTIN, E. J.; MARIN, C.; ROSALES, M. J.; et al. An Updated View of the *Trypanosoma cruzi* Life Cycle: Intervention Points for an Effective Treatment. **ACS Infect**, v. 8, n 6, p. 1107-1115, 2022.

MARTINS-MELO, F. R.; LIMA, M. S.; JUNIOR, A. N. R.; et al. Prevalence of Chagas Disease in Pregnant Women and Congenital Transmission of *Trypanosoma cruzi* in Brazil: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Trop Med Int Health**. v. 19, n. 8, p. 15-16, 2014.

MSD MANUALS. **Doença de Chagas** – Tratamento. Manuais MSD. Disponível em: <https://www.msdmanuals.com/pt/casa/infecções/infecções-parasitárias-protozoários-extraintestinais/doença-de-chagas>. Acesso em: 9 set. 2025

MURCIA, L.; CARRILERO, B.; MUNOZ-DAVILA, M. J.; et al. Risk Factors and Primary Prevention of Congenital Chagas Disease in a Nonendemic Country. **Clin Infect Dis**, v. 19, n 8, p. 15-16, 2013.

MURRAY M.G.; THOMPSON W.F. Rapid isolation of high molecular weight plant DNA. **Nucleic Acids Research**, v. 8, n. 19, p. 4321-4326, 1980.

MURTA, S.M.F.; GAZZINELLI, R.T.; BRENER, Z.; ROMANHA, A.J. Molecular characterization of susceptible and naturally resistant strains of *Trypanosoma cruzi* to benznidazole and nifurtimox. **Molecular and Biochemical Parasitology**, v. 93, n.12, p. 203-214, 1998.

OLIVEIRA, R. S. et al. Conhecimento sobre Doença de Chagas entre gestantes em áreas não endêmicas. Rev. Epidemiol. **Serv. Saúde**, v. 37, n. 10, p. 118-125, 2018.

OPAS. ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Doença de Chagas**. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/topicos/doenca-chagas>. Acesso em: 04 jun. 2025.

PARANÁ. Secretaria da saúde. **Doença de Chagas**. Disponível em: <https://www.saude.pr.gov.br/Noticia/Vigilancia-e-integracao-entre-Estado-e-municipios-fortalecem-combate-doenca-de-chagas>. Acesso em: 7 ago. 2025.

PARANÁ. Secretaria de saúde. Diretoria de Atenção e Vigilância em Saúde (DAV). Nota Técnica Nº 11/2024 – DAV/SESA: **Vigilância Epidemiológica e Atenção à Saúde da Doença de Chagas Aguda e Doença de Chagas Crônica no Paraná**. Curitiba, 18 abr. 2024.

PEDROSO, L. M. Z. Caracterização de cepa de *Trypanosoma* sp. isolada em Ponta Grossa/PR. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso– **Universidade Estadual de Ponta Grossa**, Ponta Grossa, 2023

PRATA, A. Clinical and epidemiological aspects of Chagas disease. **Lancet Infectious Diseases**, v. 1, n. 2, p. 92-100, 2001.

RAMÍREZ, J. C. et al. New insights into *Trypanosoma cruzi* evolution, genotyping and molecular diagnostics from satellite DNA sequence analysis. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 11, n. 12, p. 139-145, 2017.

RAMOS, C. L. P.; CONCEIÇÃO, F. G.; TELES, E. S.; et al. Transmissão congênita da doença de chagas. **Revista multidisciplinar em saúde**, v. 2, n. 1, p. 51-56, 2021.

ROCHA, A. et al. Prevalência de infecção por *Trypanosoma cruzi* em gestantes. **Revista de Patologia Tropical**, v. 44, n. 3, p. 152-160, 2015.

SANTOS, M. E.; AZAMBUJA, M.; VIDOLIN, D.; OLIVEIRA, R. N. de. Zoonotic parasites in marmosets (*Callithrix* spp.) from southern Brazil: insights from a One Health perspective. **Journal of Medical Primatology**, v. 54, n. 7, p. 30-33, 2025.

SANTOS, V. R. C.; MEIS, J.; SAVINO, W.; ANDRADE, J. A. A.; VIEIRA, J. R. S.; COURA, J. R.; JUNQUEIRA, A. C. V. Acute Chagas disease in the state of Pará, Amazon Region. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 113, n. 5, 2018.

SARTORI, A. M. et al. *Trypanosoma cruzi* infection in mothers and newborns. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 49, n. 2, p.14-21, 2007.

SHIKANAI-YASUDA, M. A.; CARVALHO, N. B.; BRASIL, P. I Latin American Guidelines for the diagnosis and treatment of Chagas' heart disease: executive summary. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 6, n. 4, p. 34-42, 2017.

SIMÕES, M. V.; ROMANO, M. M. D.; SCHMIDT, A.; et al. Cardiomiopatia da Doença de Chagas. **Int. J. Cardiovasc. Sci.**, v.31, n.2, p.173-189, 2018.

SUÁREZ, C. et al. Diagnosis and Clinical Management of Chagas Disease: An Increasing Challenge in Non-Endemic Areas. **Research and Reports in Tropical Medicine**, v. 13, n. 3, p. 25-40, 2022.

SUESCÚN-CARRERO, S. H. et al. Rapid diagnostic tests and ELISA for diagnosing chronic Chagas disease: Systematic revision and meta-analysis. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v. 16, n. 10, p. 65-73, 2022.

TROVO, J. V. S. et al. Risk vetorial transmission Chagas Parana. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v.119, e230226, 2024.

VALENTE, S. A. Peculiaridades da doença de Chagas na Amazônia brasileira. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.47, n.1, p.20-26, 2014.

VERONA, C. E. Parasitos em saguis-de-tufo-branco (*Callithrix jacchus*) no Rio de Janeiro, Tese de Doutorado-Fundação Oswaldo Cruz, **Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca**, Rio de Janeiro, Brasil, 2008.

VIGLIOTTI, A. et al. Knowledge and attitudes about Chagas disease among pregnant women. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v. 14, n. 12, 2020.

WHO. **Chagas disease (American trypanosomiasis)**. World Health Organization. Disponível em: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/chagas-disease-\(american-trypanosomiasis\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/chagas-disease-(american-trypanosomiasis)). Acesso em: 14 abr. 2024

WHO. Chagas disease in Latin America: an epidemiological update based on 2010 estimates. **World Health Organization, Weekly Epidemiological**, 2015.

WHO. **Chagas disease (also known as American trypanosomiasis)**. Disponível em: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/chagas-disease-\(american-trypanosomiasis\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/chagas-disease-(american-trypanosomiasis)). Acesso em: 09 set. 2025.

WHO. World Health Organization. **One Health**, 2026. Disponível em: <https://www.who.int/health-topics/one-health>. Acesso em: 05 maio 2026.

ZINGALES, B.; ARAUJO, R. G.; FRANCO J. et al. A novel ABCG-like transporter of *Trypanosoma cruzi* is involved in natural resistance to benznidazole. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 110, n. 3, p. 433-444, 2015.

## APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

### APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

A Sra está convidada para participar da pesquisa “Investigação da doença de Chagas em gestantes e puérperas atendidas no Hospital Universitário Materno Infantil”, que tem por objetivo avaliar a presença de anticorpos anti-*Trypanosoma cruzi* em gestantes e em recém-nascidos de gestantes positivas. Esta pesquisa é de responsabilidade dos pesquisadores Emanuel Mateus Chimim e Iriane Eger (Orientadora).

Os resultados dos exames e dados dos pacientes terão sigilo garantido e serão repassados ao paciente por meio de WhatsApp em até 30 dias, em caso de intercorrências na pesquisa será entrado em contato com a paciente para verificar o interesse em coletar uma nova amostra e dar continuidade na pesquisa, lembrando que a coleta de sangue que é um procedimento invasivo que pode gerar dor e desconforto. Em caso de resultados positivos, a paciente receberá o laudo sendo informada do resultado e orientada a procurar a Unidade Básica de Saúde (UBS) de sua região. A paciente também será convidada pelo pesquisador a participar da segunda parte da pesquisa, sendo necessário coletar uma nova amostra de sangue periférico, e futuramente do recém-nascido que terão como finalidade isolar e caracterizar o parasita, verificando também se houve transmissão congênita.

Para a pesquisa é necessário responder um questionário contendo perguntas básicas sobre a participante e sobre a doença de Chagas. Após isso, será realizada a coleta de sangue para os exames de rotina e, posteriormente, a mesma amostra será submetida à pesquisa de anticorpos anti-*T. cruzi*.

Sua participação é voluntária, portanto, não há recompensa ou gratificação financeira. Será garantido o livre acesso a todas as informações e retirada de dúvidas sobre o estudo, durante e depois das coletas de dados. Garantimos o sigilo e a confidencialidade das informações fornecidas, e a sua privacidade como participante da pesquisa. A qualquer momento, você pode se recusar a participar e se retirar da pesquisa, sem questionamentos, penalidades ou qualquer prejuízo. Em caso de dúvidas, você poderá entrar em contato com o pesquisador responsável em qualquer momento ou com a Comissão de Ética em Pesquisa da UEPG.

Pesquisador: Emanuel Mateus Chimim Telefone: (42) 99938-2492

E-mail: emanuelchimim@gmail.com

Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Ponta Grossa

Telefone: (42) 3220-3282 - Av. Carlos Cavalcanti, 4748 – Uvaranas – Bloco da Reitoria, Sala 22, Campus UEPG, CEP: 84030-900, Ponta Grossa – PR

E-mail: propesp-cep@uepg.br / propespsecretaria@uepg.br

Horário de funcionamento: segunda a sexta-feira das 8h00 às 12h00 e das 13h00 às 17h00.

Eu

declaro que li o presente termo, compreendi a natureza e objetivo do estudo do qual concordei em participar. A explicação que recebi foi minuciosa e menciona a possibilidade de interromper minha participação a qualquer momento, sem que esta decisão me afete de qualquer forma.

Data \_\_/\_\_/\_\_

Assinatura da Participante ou Responsável

Nome Legível e Assinatura do Pesquisador

**APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO PARA A PESQUISA “INVESTIGAÇÃO DA DOENÇA DE CHAGAS EM GESTANTES E PUÉRPERAS ATENDIDAS NO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO MATERNO INFANTIL”.**

**APÊNDICE B - Questionário para a pesquisa “Investigação da doença de Chagas em gestantes e puérperas atendidas no Hospital Universitário Materno Infantil”.**

Nome: \_\_\_\_\_

Telefone: ( ) \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ anos

Tempo de gestação em semanas: \_\_\_\_\_ Quantidade de gestações: \_\_\_\_\_

Cidade/Estado de origem (nascimento): \_\_\_\_\_

Cidades de residência anterior: \_\_\_\_\_

Cidade de residência atual: \_\_\_\_\_

Nível de escolaridade: ( ) Fundamental ( ) Médio ( ) Superior

Ocupação profissional: \_\_\_\_\_

Já recebeu transfusão sanguínea? \_\_\_\_\_

Se sim : Onde e quando? \_\_\_\_\_

Já recebeu transplante de órgão? \_\_\_\_\_

Se sim : Onde(cidade) e quando(ano)? \_\_\_\_\_

Você sabe ou já ouvir falar sobre doença de Chagas? \_\_\_\_\_

Você conhece alguém com doença de Chagas? \_\_\_\_\_

Se sim, qual o grau de proximidade ou parentesco? \_\_\_\_\_

Você sabe como é transmitida a doença de Chagas? \_\_\_\_\_

Você conhece o “barbeiro”, inseto transmissor da doença de Chagas? \_\_\_\_\_

Se sim: Da onde? (TV, Internet, Jornal, agentes de saúde, escola, outros...) \_\_\_\_\_

---

Assinatura da Participante ou Responsável

**ANEXO A: PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE  
PONTA GROSSA - UEPG

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

**Título da Pesquisa:** Avaliação da ocorrência de doença de Chagas gestacional e congênita em pacientes atendidos no Hospital Universitário Materno Infantil

**Pesquisador:** EMANOEL MATEUS CHIMIM

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 80723824.7.0000.0105

**Instituição Proponente:** Universidade Estadual de Ponta Grossa

**Patrocinador Principal:** Universidade Estadual de Ponta Grossa

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 6.921.539

**Apresentação do Projeto:**

Projeto de Pesquisa:

Avaliação da ocorrência de doença de Chagas gestacional e congênita em pacientes atendidos no Hospital Universitário Materno Infantil. Será realizado um estudo para avaliar a soroprevalência de doença de Chagas gestacional e congênita através de pesquisa sorológica de anticorpos IgG anti-Trypanosoma cruzi pelo método de ELISA em gestantes atendidas no Hospital Universitário Materno Infantil (HUMAI) no período de 2024 a 2026. Casos positivos serão submetidos a testes confirmatórios em laboratório de referência e será feito o acompanhamento do recém-nascido para verificar se houve transmissão congênita. A confirmação também será realizada por métodos parasitológicos (hemocultura e isolamento do parasito) e moleculares (PCR e genotipagem) em gestantes e neonatos positivos.

**Objetivo da Pesquisa:**

Objetivo Primário:

Descrever a ocorrência de doença de Chagas gestacional e congênita em pacientes atendidos no Hospital Universitário Materno Infantil (HUMAI), no período de 2024 a 2026.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos:

**Endereço:** Av. Gen. Carlos Cavalcanti, nº 4748. UEPG, Campus Uvaranas, Bloco da Reitoria, sala 22

**Bairro:** Uvaranas

**CEP:** 84.030-900

**UF:** PR

**Município:** PONTA GROSSA

**Telefone:** (42)3220-3282

**E-mail:** propespsecretaria@uepg.br

## UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA - UEPG



Continuação do Parecer: 6.921.539

Riscos para os pesquisadores: exposição a material biológico infectante, exposição a agentes químicos, possível estresse emocional. Riscos para os pacientes: risco de exposição a procedimentos de coleta de sangue, risco de emocional devido ao diagnóstico de doença de Chagas, o que pode afetar sua saúde mental e bem-estar emocional. Os potenciais riscos serão controlados através do uso de EPIs adequados, como luvas, jalecos, máscara, fluxo laminar. As pacientes serão conscientizadas e acolhidas. As pacientes positivas terão acompanhamento clínico e psicológico conforme recomendações médicas.

### Benefícios:

Para as pacientes: Ter a segurança do diagnóstico e prevenção de uma infecção potencialmente transmitida verticalmente, oferecendo grande possibilidade de cura definitiva e um desenvolvimento saudável dos recém-nascidos. Para os pesquisadores: desenvolvimento profissional e científico (pensamento crítico e analítico, aprimoramento de habilidades de escrita e comunicação, desenvolvimento de empatia com os pacientes)

### Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Espera-se ter um panorama da real prevalência de gestantes soropositivas para *Trypanosoma cruzi*, com a definição da necessidade do exame no protocolo pré-natal. Comprovada a soroprevalência de gestantes e a existência de transmissão congênita pode-se realizar acompanhamento e tratamento da mãe e do recém-nascido. Impacto positivo na saúde materna e neonatal, rastreamento e diagnóstico precoce, redução de gastos públicos e socioeconômicos devido ao diagnóstico e tratamento precoce, prevenir futuras formas mórbidas da doença e, consequentemente, reduzir custos com atendimento de suporte,

**Endereço:** Av. Gen. Carlos Cavalcanti, nº 4748. UEPG, Campus Uvaranas, Bloco da Reitoria, sala 22

**Bairro:** Uvaranas

**CEP:** 84.030-900

**UF:** PR

**Município:** PONTA GROSSA

**Telefone:** (42)3220-3282

**E-mail:** [prorespsecretaria@uepg.br](mailto:prorespsecretaria@uepg.br)

# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA - UEPG



Continuação do Parecer: 6.921.539

absenteísmo laboral e/ou aposentadorias precoces.

## Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos de apresentação obrigatório estão corretamente preenchidos e anexados na Plataforma.

Em anexo e de acordo com as resoluções 466/2012 e 510/2016

## Recomendações:

Enviar o relatório final ao término do projeto de pesquisa por Notificação via Plataforma Brasil para evitar pendências.

## Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto foi aprovado sem restrições, após avaliação documental. O projeto se encontra dentro dos princípios éticos e metodológicos, de acordo com o Conselho Nacional de Saúde, Resolução 466/2012 e 510/2016.

## Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

| Tipo Documento                 | Arquivo                                       | Postagem               | Autor                    | Situação |
|--------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------|--------------------------|----------|
| Informações Básicas do Projeto | PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2357474.pdf | 15/06/2024<br>20:12:17 |                          | Aceito   |
| Folha de Rosto                 | Emanoel_Chimim_Plataforma_Brasilassinado.pdf  | 15/06/2024<br>20:12:00 | EMANOEL MATEUS<br>CHIMIM | Aceito   |
| Informações Básicas do Projeto | PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2357474.pdf | 11/06/2024<br>11:37:40 |                          | Aceito   |
| Outros                         | InstituicaoProponente.pdf                     | 11/06/2024<br>11:37:03 | EMANOEL MATEUS<br>CHIMIM | Aceito   |
| Folha de Rosto                 | folhaDeRostoASSINADO.pdf                      | 11/06/2024<br>11:13:48 | EMANOEL MATEUS<br>CHIMIM | Aceito   |
| Folha de Rosto                 | folhaDeRostoASSINADO.pdf                      | 11/06/2024<br>11:13:48 | EMANOEL MATEUS<br>CHIMIM | Recusado |
| Informações Básicas do Projeto | PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2357474.pdf | 05/06/2024<br>14:31:08 |                          | Aceito   |
| Projeto Detalhado / Brochura   | pesquisa577HUUEPG.pdf                         | 05/06/2024<br>14:30:32 | EMANOEL MATEUS<br>CHIMIM | Aceito   |

**Endereço:** Av. Gen. Carlos Cavalcanti, nº 4748. UEPG, Campus Uvararanas, Bloco da Reitoria, sala 22  
**Bairro:** Uvaranas **CEP:** 84.030-900  
**UF:** PR **Município:** PONTA GROSSA  
**Telefone:** (42)3220-3282 **E-mail:** propespsecretaria@uepg.br

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE  
PONTA GROSSA - UEPG**



Continuação do Parecer: 6.921.539

|                                                           |                                      |                        |                          |          |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|--------------------------|----------|
| Investigador                                              | pesquisa577HUUEPG.pdf                | 05/06/2024<br>14:30:32 | EMANOEL MATEUS<br>CHIMIM | Aceito   |
| Outros                                                    | APENDICE2.docx                       | 05/06/2024<br>14:26:41 | EMANOEL MATEUS<br>CHIMIM | Aceito   |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | APENDICE4.docx                       | 05/06/2024<br>14:25:31 | EMANOEL MATEUS<br>CHIMIM | Aceito   |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | APENDICE3.docx                       | 05/06/2024<br>14:25:22 | EMANOEL MATEUS<br>CHIMIM | Aceito   |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | APENDICE1.docx                       | 05/06/2024<br>14:24:58 | EMANOEL MATEUS<br>CHIMIM | Aceito   |
| Folha de Rosto                                            | folhaDeRosto_PREENCHIDA_assinado.pdf | 05/06/2024<br>14:22:14 | EMANOEL MATEUS<br>CHIMIM | Aceito   |
| Folha de Rosto                                            | folhaDeRosto_PREENCHIDA_assinado.pdf | 05/06/2024<br>14:22:14 | EMANOEL MATEUS<br>CHIMIM | Recusado |

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

PONTA GROSSA, 01 de Julho de 2024

Assinado por:  
**ULISSES COELHO**  
(Coordenador(a))

**Endereço:** Av. Gen. Carlos Cavalcanti, nº 4748. UEPG, Campus Uvararanas, Bloco da Reitoria, sala 22

**Bairro:** Uvararanas

**CEP:** 84.030-900

**UF:** PR

**Município:** PONTA GROSSA

**Telefone:** (42)3220-3282

**E-mail:** propespsecretaria@uepg.br