

MINISTÉRIO DA SAÚDE  
FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ  
INSTITUTO OSWALDO CRUZ

Programa de Pós-Graduação em Medicina Tropical

**DOENÇA DE CHAGAS EM PACIENTES DE OITO COMUNIDADES RURAIS NO  
MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DO PIAUÍ: SOROPREVALÊNCIA E AVALIAÇÃO  
ELETROCARDIOGRÁFICA**

MARIA DA CONCEIÇÃO LUSTOSA DE QUEIROZ

TERESINA-PI

Junho de 2021

**INSTITUTO OSWALDO CRUZ**  
**Programa de Pós-Graduação em Medicina Tropical**

*MARIA DA CONCEIÇÃO LUSTOSA DE QUEIROZ*

**Doença de Chagas em pacientes de oito comunidades rurais no município de São João do Piauí: soroprevalência e avaliação eletrocardiográfica**

Dissertação apresentada ao Instituto Oswaldo Cruz – IOC como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Medicina Tropical, área de concentração: Diagnóstico, epidemiologia e controle de doenças infecciosas e parasitárias.

**Orientador:** Prof. Dr Márcio Neves Bóia

**Co-orientador:** Prof. Dr. Filipe Anibal Carvalho Costa

**TERESINA-PI**

Junho de 2021

de Queiroz, Maria da Conceição Lustosa .

Doença de Chagas em pacientes de oito comunidades rurais no município de São João do Piauí: soroprevalência e avaliação eletrocardiográfica / Maria da Conceição Lustosa de Queiroz. - Teresina, 2021.

68 f.

Dissertação (Mestrado) - Instituto Oswaldo Cruz, Pós-Graduação em Medicina Tropical, 2021.

Orientador: Márcio Neves Bóia .

Co-orientador: Filipe Anibal Carvalho Costa.

Bibliografia: Inclui Bibliografias.

1. Doença de Chagas. 2. Epidemiologia. 3. Perfil Clínico. 4. Alterações Cardíacas. I. Título.

Elaborado pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da Biblioteca de Manguinhos/Icict/Fiocruz com os dados fornecidos pelo(a) autor(a), sob a responsabilidade de Igor Falce Dias de Lima - CRB-7/6930.

**INSTITUTO OSWALDO CRUZ**  
**Programa de Pós-Graduação em Medicina Tropical**

***AUTORA: MARIA DA CONCEIÇÃO LUSTOSA DE QUEIROZ***

**Doença de Chagas em pacientes de oito comunidades rurais no município  
de São João do Piauí: soroprevalência e avaliação eletrocardiográfica**

**ORIENTADOR: Prof. Dr. Márcio Neves Bóia**

**CO-ORIENTADOR: Prof. Dr. Filipe Anibal Carvalho Costa**

**Aprovada em: 01/06/2021**

**EXAMINADORES:**

**Prof. Dra. Joseli Lannes Vieira (Presidente)**

**Prof. Dra. Maria do Amparo Salmito Cavalcanti (Membro)**

**Prof. Dra. Liliane Maria Soares Martins (Membro)**

**Prof. Dr. Kelsen Dantas Eulálio (Suplente)**

**Prof. Dr. Maurício Luiz Vilela (Suplente)**

Teresina, 01 de junho de 2021

Dedico este trabalho a cada paciente com doença de Chagas do semiárido que sofre com a negligência, a seca e a falta de acesso à assistência de saúde.

## AGRADECIMENTOS

Inicialmente, agradeço a Deus, por me guiar a cada passo da jornada.

A meus pais, José Fortes de Queiroz e Marina Lustosa de Castro Queiroz, pela vida, por me ensinarem com sua simplicidade, pelo espírito aguerrido de um e a benignidade da outra, por desejarem sempre o melhor para mim, pelo esforço que fizeram para que eu pudesse estudar.

Aos meus amores, Karen Cristina Vieira de Carvalho e Davi Lustosa de Queiroz, pela compreensão, ao serem privados da minha companhia e atenção, e pelo profundo apoio, me estimulando nos momentos mais difíceis. Nada disso faria sentido se vocês não existissem na minha vida.

A todos os moradores do município de São João do Piauí que participaram do estudo voluntariamente.

Ao total apoio que a Secretaria Municipal de São João do Piauí nos deu, além de toda a equipe de saúde, como as coordenadoras da Atenção Básica, agentes de endemias, agentes comunitários de saúde, enfermeiros, médicos e o técnico de enfermagem que nos auxiliou na realização dos eletrocardiogramas.

Ao cardiologista Dr. Alcino Pereira de Sá Filho que gentilmente nos ajudou na leitura dos laudos eletrocardiográficos.

Ao Laboratório Central de Saúde Pública Dr. Costa Alvarenga (LACEN -PI) que nos disponibilizou o espaço físico e os testes sorológicos.

À FIOCRUZ e ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Tropical pelo conhecimento técnico adquirido e pela oportunidade.

Agradeço especialmente ao meu orientador Dr. Filipe Anibal Carvalho Costa, que me acolheu, norteou, incentivou, criticou construtivamente e tornou possível esta conquista.

Aos demais professores da PGMT, pelos ensinamentos compartilhados.

À banca pelas sugestões e a avaliação do presente estudo.

E, por fim, agradeço aos colegas do programa de mestrado e doutorado, especialmente Jéssica Pereira dos Santos e Ranieri Flávio Viana de Sousa, pelo gentil incentivo na construção desta nova habilidade de escrever cientificamente.

*“A neve e as tempestades matam as flores,  
mas nada podem contra as sementes”.*

**(Kahlil Gibran)**

## INSTITUTO OSWALDO CRUZ

### Doença de Chagas em pacientes de oito comunidades rurais no município de São João do Piauí: soroprevalência e avaliação eletrocardiográfica

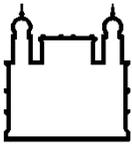
#### RESUMO

#### DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM MEDICINA TROPICAL

**Maria da Conceição Lustosa de Queiroz**

O Piauí é um dos estados brasileiros com maior prevalência de doença de Chagas, conforme apontado no primeiro inquérito sorológico nacional realizado na década de 1970 e confirmado em levantamentos realizados em estudos posteriores, sendo o último em 2002, o que gera um hiato de 18 anos na produção de dados epidemiológicos sobre a doença no estado. O Piauí se caracteriza por ser uma transição de biomas e climas, com o semiárido predominando à leste e sudeste, cenário favorável à existência de habitats naturais de *Triatoma brasiliensis*, importante vetor da doença de Chagas na região nordeste do Brasil. O presente estudo teve como objetivo principal identificar pessoas vivendo com a doença de Chagas em comunidades rurais no município de São João do Piauí, identificando a proporção de pessoas afetadas que apresenta a forma cardíaca da doença e descrever as alterações eletrocardiográficas apresentadas por estas. Foi realizado um estudo transversal em oito comunidades rurais pertencentes ao município de São João do Piauí que incluiu 360 pessoas de todas as faixas etárias. As sorologias para doença de Chagas foram realizadas pelas técnicas de ELISA e imunofluorescência indireta em soro obtido a partir de punção venosa, sendo as pessoas positivas avaliadas por eletrocardiograma para a identificação de alterações compatíveis com a forma crônica cardíaca da doença. A taxa geral de soropositividade foi 33/360 (9,2%), marcadamente mais elevada nos grupos etários superiores, não sendo detectados exames positivos em pessoas com menos de 30 anos de idade. As taxas de soroprevalência nas faixas de 31 a 45, 46 a 60 e maiores de 60 anos foram 8/95 (8.4%), 9/57 (15.8%) e 16/50 (32%), respectivamente. Foram incluídas nesta pesquisa 151 famílias, entre as quais 31 (20,5%) tiveram algum membro sorologicamente positivo para doença de Chagas. Entre as 33 pessoas com sorologia positiva para doença de Chagas, 28 (quatro perdas por mudança de endereço ou óbito) puderam ser avaliadas eletrocardiograficamente e destas 12 (43%) apresentaram alterações compatíveis com a forma crônica cardíaca. Entre as alterações eletrocardiográficas, destacaram-se arritmias como bloqueios de condução, assim como a presença de zona eletricamente inativa. O estudo conclui que, nas comunidades estudadas, uma elevada proporção de pessoas vive com doença de Chagas, muitas das quais com a forma cardíaca e sem conhecimento de seu estado sorológico e clínico. É fundamental a implementação de políticas públicas no âmbito da Atenção Primária à Saúde e da Atenção Secundária Especializada para diagnóstico e tratamento da doença de Chagas em comunidades com o mesmo perfil socioambiental e demográfico daquelas incluídas nesta pesquisa, no semiárido piauiense, além de ações estratégicas a fim de quebrar a cadeia de transmissão.

**Palavras-chave:** Doença de Chagas. Epidemiologia. Perfil Clínico. Alterações cardíacas.



Ministério da Saúde

FIOCRUZ  
Fundação Oswaldo Cruz

## INSTITUTO OSWALDO CRUZ

### Chagas disease in patients from eight rural communities in the city of São João do Piauí: seroprevalence and electrocardiographic evaluation

#### ABSTRACT

#### MASTER DISSERTATION IN MEDICINA TROPICAL

**Maria da Conceição Lustosa de Queiroz**

Piauí is one of the Brazilian states with the highest prevalence of Chagas disease, as pointed out in the first national serological survey carried out in the 1970s and confirmed in surveys carried out in subsequent studies, the last in 2002, which generates an 18-year hiatus in the production of epidemiological data on the disease in the state. Piauí is characterized by being a transition of biomes and climates, with the semiarid predominating to the east and southeast, a favorable scenario for the existence of natural habitats of *Triatoma brasiliensis*, an important vector of Chagas disease in northeastern Brazil. The main objective of this study was to identify people living with Chagas disease in rural communities in the city of São João do Piauí, identifying the proportion of affected people who present the cardiac form of the disease and describe the electrocardiographic alterations presented by them. A cross-sectional study was carried out in eight rural communities belonging to the municipality of São João do Piauí, which included 360 people of all age groups. Serology for Chagas disease was performed by ELISA and indirect immunofluorescence techniques in serum obtained from venipuncture, and the positive individuals were evaluated by electrocardiogram to identify alterations compatible with the chronic cardiac form of the disease. The overall rate of seropositivity was 33/360 (9.2%), markedly higher in older age groups, with no positive tests being detected in people under 30 years of age. The seroprevalence rates in the ranges from 31 to 45, 46 to 60 and over 60 years were 8/95 (8.4%), 9/57 (15.8%) and 16/50 (32%), respectively. A total of 151 families were included in this research, among which 31 (20.5%) had some member serologically positive for Chagas disease. Among the 33 people with positive serology for Chagas disease, 28 (four losses due to change of address or death) could be evaluated electrocardiographically and of these 12 (43%) had alterations compatible with the chronic cardiac form. Among the electrocardiographic changes, arrhythmias such as conduction blocks were highlighted, as well as the presence of an electrically inactive zone. The study concludes that, in the communities studied, a high proportion of people live with Chagas disease, many of them with the cardiac form and without knowledge of their serological and clinical status. It is essential to implement public policies within the scope of Primary Health Care and Specialized Secondary Care for the diagnosis and treatment of Chagas disease in communities with the same socio-environmental and demographic profile as those included in this research, in the semiarid region of Piauí, in addition to strategic actions to order to break the transmission chain.

**Key-words:** Chagas disease. Epidemiology. Clinical profile. Cardiac changes

## SUMÁRIO

<b>RESUMO.....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>ix</b>
<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>xi</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>xii</b>
<b>LISTA DE QUADROS.....</b>	<b>xiii</b>
<b>LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS.....</b>	<b>xiv</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>15</b>
1.1 Considerações gerais sobre a doença de Chagas .....	15
1.2 O agente etiológico.....	16
1.3 As formas de transmissão.....	17
1.3.1 Insetos vetores, reservatórios e transmissão vetorial.....	19
1.4 As formas clínicas da doença de Chagas.....	22
1.4.1 A cardiopatia chagásica crônica.....	25
1.4.1.1 Alterações eletrocardiográficas na doença de Chagas.....	26
<b>2 JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>27</b>
<b>3 OBJETIVO.....</b>	<b>29</b>
3.1 Objetivo Geral.....	29
3.2 Objetivos Específicos.....	29
<b>4 MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>30</b>
4.1 Descrição da área do estudo.....	30
4.2 Desenho epidemiológico.....	31
4.3 Diagnóstico sorológico da doença de Chagas.....	32
4.3.1 Coleta de sangue e processamento inicial.....	32
4.3.2 Sorologias.....	32
4.4 Obtenção de dados demográficos.....	33
4.5 Identificação da forma cardíaca entre os pacientes com sorologia positiva.....	33
4.6 Aspectos Éticos.....	34
4.7 Análises estatística.....	34
<b>5 RESULTADOS.....</b>	<b>34</b>
<b>6 DISCUSSÃO.....</b>	<b>49</b>
<b>7 CONCLUSÃO.....</b>	<b>54</b>
<b>8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>55</b>

## LISTA DE FIGURAS

**Figura 1** - Formas evolutivas do *Trypanosoma cruzi*: (A) amastigora, (B) epimastigota e (C) tripomastigota.

**Figura 2** - Ciclo biológico do *T. cruzi* no hospedeiro invertebrado e hospedeiro vertebrado.

**Figura 3** - Mapa do estado do Piauí, com destaque para o município de São João do Piauí.

**Figura 4** - Coleta de amostra de sangue em moradores de localidades rurais do município de São João do Piauí para testes sorológicos para Doença de Chagas.

**Figura 5** - Avaliação física e realização de eletrocardiograma em moradores soropositivos para doença de Chagas em localidades rurais do município de São João do Piauí, 2018-2019.

**Figura 6** - Curva de prevalência de doença de Chagas por faixa etária em localidades rurais do município de São João do Piauí, 2018-2019

**Figura 7** - Alterações eletrocardiográficas de pacientes positivos para doença de Chagas em comunidades rurais do município de São João do Piauí, 2018-2019.

**Figura 8** - Presença de triatomíneos em colchão de espuma utilizado por um morador de localidade rural no município de São João do Piauí em estudo realizado por Santos et al. (2019).

## **LISTA DE TABELAS**

**Tabela 1** - Taxas de positividade sorológica para doença de Chagas em comunidades rurais do município de São João do Piauí, 2018-2019

**Tabela 2** - Taxas de positividade sorológica para doença de Chagas por faixa etária em oito comunidades rurais do município de São João do Piauí, 2018-2019.

**Tabela 3** - Taxas de positividade sorológica para doença de Chagas por sexo em oito comunidades rurais do município de São João do Piauí, 2018-2019.

**Tabela 4** - Taxas de positividade sorológica para doença de Chagas por escolaridade em oito comunidades rurais do município de São João do Piauí, 2018-2019.

**Tabela 5** - Características domiciliares dos moradores positivos para doença de Chagas de oito comunidades rurais do município de São João do Piauí, 2018-2019.

## LISTA DE QUADROS

**Quadro 1** - Características clínicas evidenciadas no exame eletrocardiograma de pacientes com positividade sorológica para doença de Chagas em oito comunidades rurais do município de São João do Piauí, 2018-2019.

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

%FEVE - Percentual da Fração de Ejeção Ventricular Esquerda

AIH - Autorizações de Internação Hospitalar

BAV - Bloqueio Atrioventricular

BAVT - Bloqueio Atrioventricular Total

BCRD - Bloqueio Completo de Ramo Direito

BDAS - Bloqueio Divisional Ântero-Superior

BRE - Bloqueio de Ramo Esquerdo

CCC - Cardiopatia Chagásica Crônica

CDC - Center Disease Control

CID - Classificação Internacional de Doenças

DC – Doença de Chagas

ECG – Eletrocardiograma

ECO- Ecocardiograma

ELISA - Ensaio Imunoenzimático

FA - Fibrilação Atrial

HAI - Hemaglutinação Direta

HBAE - Hemibloqueio Anterior Esquerdo

IFI - Imunofluorescência Indireta

PCR - Reação em Cadeia de Polimerase

SFM – Sistema Fagocítico Mononuclear

TVNS- Taquicardia Ventricular Não Sustentada

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 Considerações gerais sobre a Doença de Chagas

A doença de Chagas (DC) ou tripanossomíase americana, descoberta em 1909 por Carlos Chagas, é uma antropozoonose de natureza endêmica, causada pelo protozoário flagelado *Trypanosoma cruzi*, sendo transmitida a várias espécies de mamíferos por insetos hematófagos pertencentes à família Reduviidae, e por meios secundários como a via transfusional, vertical, oral e transplantes de órgãos (1-3).

Originalmente, *T. cruzi* circulava apenas entre hospedeiros vertebrados não humanos e algumas espécies de triatomíneos, caracterizando-se assim como uma enzootia silvestre (4). Entretanto, vários fatores como o desmatamento, a escassez de fonte alimentar dos insetos vetores nos ambientes, as intensas migrações e a construção de casas de pau-a-pique com condições ideais para o estabelecimento de colônias triatomínicas intradomiciliares, desencadearam a adaptação dos insetos vetores ao domicílio e ao peridomicílio, possibilitando assim o desenvolvimento de um ciclo doméstico de *T. cruzi*, resultando em uma enfermidade de extrema importância política e social (5).

A doença é considerada um importante problema de saúde pública, sendo endêmica em 21 países e afetando aproximadamente 8 milhões de pessoas em todo o mundo, com cerca de 10.000 mortes por ano (6,7). O maior número de casos ocorre em populações de zonas rurais vivendo em precárias condições de habitação, principalmente na América Latina (8). Com os movimentos migratórios, a infecção tem sido considerada emergente na América do Norte, Europa, Ásia e Oceania, apresentando alta morbidade e sendo importante causa de mortalidade (9).

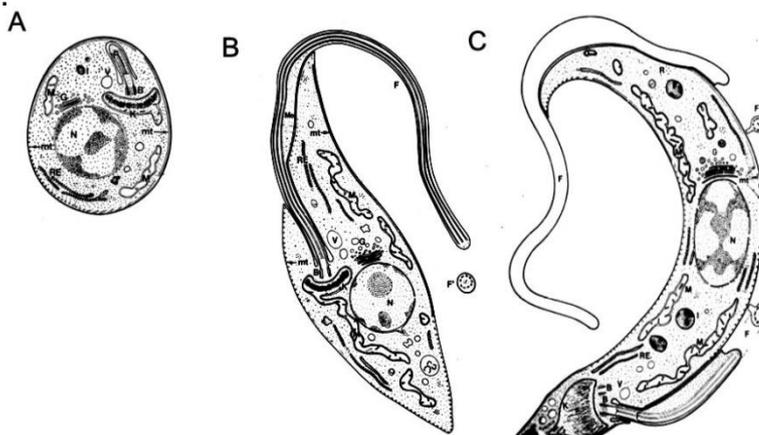
No Brasil, estima-se que 2 a 3 milhões de pessoas estejam infectadas, com distribuição em quase todos os estados brasileiros, principalmente nas regiões nordeste, centro-oeste, sul e sudeste (10). Há existência de três cenários epidemiológicos relativos à transmissão do *T. cruzi* no Brasil: i) representado pela área inicialmente considerada endêmica por transmissão vetorial domiciliar, que foi submetida a intenso trabalho de controle químico; ii) a região amazônica, que por muito tempo foi considerada não sendo endêmica para a doença, com infecção sustentada por vetores não domiciliados; e iii) uma área de transição onde são observados a existência dos dois cenários anteriormente mencionados (11,12).

## 1.2 O agente etiológico

O protozoário *T. cruzi* é um parasito flagelado pertencente à ordem Kinetoplastida, família Trypanosomatidae e que possui capacidade de infectar qualquer célula, principalmente macrófagos, fibroblastos e células epiteliais (13). Trata-se de um tripanossomatídeo que possui um ciclo biológico complexo, sendo eurixeno e digenético, tendo em vista que parte do seu ciclo ocorre em hospedeiro vertebrado e parte em hospedeiro invertebrado, representados respectivamente, pelos mamíferos e triatomíneos (14,15). O parasito, em suas formas epimastigota e tripomastigota, é caracterizado por apresentar um flagelo que se exterioriza através do reservatório ou bolsa flagelar e uma região chamada cinetoplasto, no qual se concentra o DNA mitocondrial. Além disso, outras estruturas como complexo de Golgi, retículo endoplasmático e ribossomos estão presentes (16).

O ciclo de desenvolvimento do *T. cruzi* é constituído por três formas evolutivas que se diferenciam morfológicamente pela posição do cinetoplasto em relação ao núcleo da célula e a posição do flagelo (17). A forma amastigota é caracterizada por ser intracelular obrigatória, possuindo contorno circular, núcleo grande, cinetoplasto visível e sem flagelo exteriorizado, sendo encontrada dentro das células dos hospedeiros infectados na fase crônica da doença. Os epimastigotas têm forma fusiforme, com o cinetoplasto e flagelo anterior ao núcleo e são encontrados no tubo digestivo do inseto vetor, não sendo infectante para os vertebrados. A forma tripomastigota é caracterizada por ser fusiforme e alongada, com o cinetoplasto localizado na porção posterior e o flagelo percorrendo externamente toda a extensão lateral do parasito, formando uma membrana ondulante. Ela está presente na circulação sanguínea dos hospedeiros vertebrados na fase aguda da doença e na porção distal do tubo digestivo do inseto vetor, constituindo a forma infectante para os vertebrados na fase metacíclica (18).

**Figura 1** – Formas evolutivas do *Trypanosoma cruzi*: (A) amastigota, (B) epimastigota e (C) tripomastigota.



Fonte: Rey (2008).

### 1.3 As formas de transmissão

A transmissão da doença de Chagas ocorre, primariamente, através do contato da pele e mucosas lesionadas com fezes contaminadas de insetos vetores da subfamília Triatominae (19). Além da transmissão vetorial, que é considerada o mecanismo de transmissão de maior relevância epidemiológica correspondendo a 80% dos casos da doença, outras formas também são possíveis, tais como a via oral, a via congênita, por transfusão de sangue, em acidentes laboratoriais e por transplante de órgãos (20).

Atualmente, na maior parte do território brasileiro, há um predomínio de casos crônicos, reflexo da infecção por transmissão vetorial em décadas passadas, tendo em vista que várias mudanças epidemiológicas ocorreram por meio de campanhas realizadas por órgãos competentes para erradicar triatomíneos em ciclos domésticos, levando a uma expressiva redução no surgimento de novos casos por transmissão vetorial (21). Contudo, a prevalência da DC em alguns países da América do Sul, como Bolívia, Argentina e Brasil ainda é elevada (13). Embora a transmissão por *Triatoma infestans* tenha sido interrompida no Brasil em 2006, com a Certificação Internacional de Eliminação da Transmissão da Doença de Chagas pelo *Triatoma infestans*, conferida pela Organização Pan-Americana de Saúde, o país ainda apresenta casos cuja infecção é adquirida através da via vetorial, isso devido à persistência de alguns focos residuais do *T. infestans* e pela existência de um grande número de espécies potencialmente vetores em algumas regiões do país, tais como o *Panstrongylus megistus*; *Triatoma brasiliensis* e *Triatoma pseudomaculata* (12,22). No período de 2014 a 2018, identificou-se a presença de triatomíneos em todas as macrorregiões brasileiras e 1.724 municípios registraram a coleta do inseto no intradomicílio, com maior frequência de *Triatoma pseudomaculata* (598 municípios), *Triatoma sordida* (524 municípios) e *Triatoma brasiliensis* (456 municípios). Já a presença no peridomicílio foi registrada em 1.440 municípios, a maioria destes por *Triatoma sordida* (523 municípios), *Triatoma pseudomaculata* (500 municípios) e *Triatoma brasiliensis* (424 municípios) (23).

Além disso, a doença ainda tem se tornado um problema crescente em regiões não endêmicas, devido o aumento da migração de pessoas infectadas, contribuindo para o surgimento de novos cenários em outros continentes (24).

Com relação aos demais mecanismos de transmissão, estes passaram a exercer um papel importante na manutenção da DC na América Latina, sobretudo a transmissão transfusional, que durante os anos de 1970 era considerada o segundo mecanismo em importância epidemiológica (5% a 20% dos casos), seguida pela via congênita (0,5% a

8%) (25). No entanto, em 1990, foi implementado o controle nos bancos de sangue com cobertura atual em 98% no país, diminuindo assim a incidência dessa forma de transmissão e por transplante de órgãos (26). Mesmo diante destas ações, existem alguns fatores que podem propiciar a persistência do risco de transmissão transfusional da DC, tais como: falhas na triagem clínica e sorológica, prevalência da doença na região, forma e quantidade de produto sanguíneo infectado transfundido, situação imune do receptor, baixo nível de cobertura da sorologia para *T. cruzi* nos serviços de hemoterapia e o grau de sensibilidade dos testes para diagnóstico sorológicos utilizados nos possíveis doadores (27).

A transmissão vertical representa forma de contágio de pequena incidência, ocorrendo em cerca de 0,5 a 10% dos casos em lugares como Chile, Bolívia e Paraguai, e aproximadamente em 1 a 2% na maioria dos outros países endêmicos (28,29). Essas diferenças podem ser atribuídas à cepa do parasita, ao estado imunológico das mães infectadas, aos fatores placentários e às diferentes metodologias utilizadas para a detecção de casos congênitos (30). Estudos conduzidos no Brasil estimaram a prevalência de infecção em gestantes como sendo de 1,1%, com taxa de transmissão de 1,7% (31). Segundo os dados do Sistema de Informações de Nascidos Vivos (SINASC), em 2010 nasceram 2.861.868 crianças e, a partir dessa informação, estimou-se haver naquele ano 34 mil gestantes infectadas, com um número de crianças infectadas podendo variar entre 312 a 1.073 (média de 589 casos) (31).

No inquérito sorológico nacional realizado entre 2001 e 2008, cerca de 105 mil crianças menores de 5 anos residentes em área rural foram testadas, e destas, 104 (0,1%) apresentaram sorologias reagentes, das quais 32 (0,03%) foram confirmadas como infectadas. Destas, 20 (0,02%) com positividade materna concomitante (sugerindo transmissão congênita), 11 (0,01%) com positividade apenas na criança (indicativo de provável transmissão vetorial), e uma criança positiva cuja mãe havia falecido (32). Em estudo realizado em Goiás, no período de setembro de 2003 a junho de 2009, por meio do Programa de Proteção à Gestante demonstrou-se que as maiores prevalências encontradas em gestantes foram sífilis (1,16%), toxoplasmose (0,67%) e infecção por *T. cruzi* (0,51%) (33).

Nos últimos anos, casos por transmissão oral têm sido relatados em diversos estados brasileiros, com cerca de 95% registrados na região Norte, principalmente no Pará onde estão 85% desses casos, segundo dados do Ministério da Saúde no período de 2007 a 2016 (34). Essa via de transmissão ocorre por meio da ingestão de alimentos contaminados com o parasita, principalmente a partir de triatomíneos ou de suas fezes,

com registros desde a década de 1960 (35). Dentre os alimentos incriminados na transmissão oral do parasita no Brasil, destacam-se o açaí, a bacaba, o caldo de cana, o palmito e o babaçu, bem como o consumo de carne mal cozida ou crua de caças, alimentos contaminados por urina ou fezes de marsupiais infectados, ou mesmo por meio de hábitos primitivos de ingestão de triatomíneos (36). Outro fator importante é que as fezes de triatomíneos podem permanecer algumas horas com as formas infectantes do parasito em ambiente com elevada umidade, assim podendo indiretamente contaminar alimentos através de patas e aparelho bucal de moscas e baratas (37-39).

### **1.3.1 Insetos vetores, reservatórios e transmissão vetorial**

Os vetores da DC são insetos pertencentes à ordem Hemiptera, subordem Heteroptera, família Reduviidae e subfamília Triatominae, que são conhecidos vulgarmente por diversos nomes dependendo da região ou país em que são encontrados e pelo seu comportamento, tais como: vinchucas, barbeiro, percevejo do mato, vum-vum, cascudo, bicho de parede, fincão, procotó, chupão e bicho-de-frade (40). Esses insetos estão largamente distribuídos nas Américas, sendo encontrados desde o sul dos Estados Unidos até o sul da Argentina e caracterizam por apresentar tamanhos e cores variáveis (41).

Possuem hábitos noturnos e hematofagismo quase restrito, mas com ecletismo alimentar que permite sua sobrevivência com qualquer tipo de sangue. No mundo, a subfamília Triatominae é composta por 153 espécies descritas em 18 gêneros, todos com potencial de transmissão do agente etiológico da DC (42). Eles possuem fases de transformação divididas em ninfas (I, II, III, IV, V) até alcançar a fase adulta, podendo abrigar e transmitir *T. cruzi* em qualquer estágio, dependendo da quantidade de sangue ingerida (43). A maioria dos triatomíneos ocupa o habitat silvestre, porém a doença de Chagas passou a constituir um problema de saúde humana a partir da domiciliação desses insetos transmissores, devido à destruição gradativa dos ambientes naturais e à presença de precárias habitações, onde eles passaram a encontrar abrigo e alimento abundante, representado pelo sangue de animais domésticos e do homem (44). Algumas espécies de triatomíneos adaptaram-se perfeitamente a esses novos ambientes e os colonizaram, estabelecendo assim um ciclo domiciliar e peridomiciliar independente do ciclo silvestre. Essa adaptação dos triatomíneos ao domicílio humano dependeu principalmente da necessidade alimentar dos insetos (45).

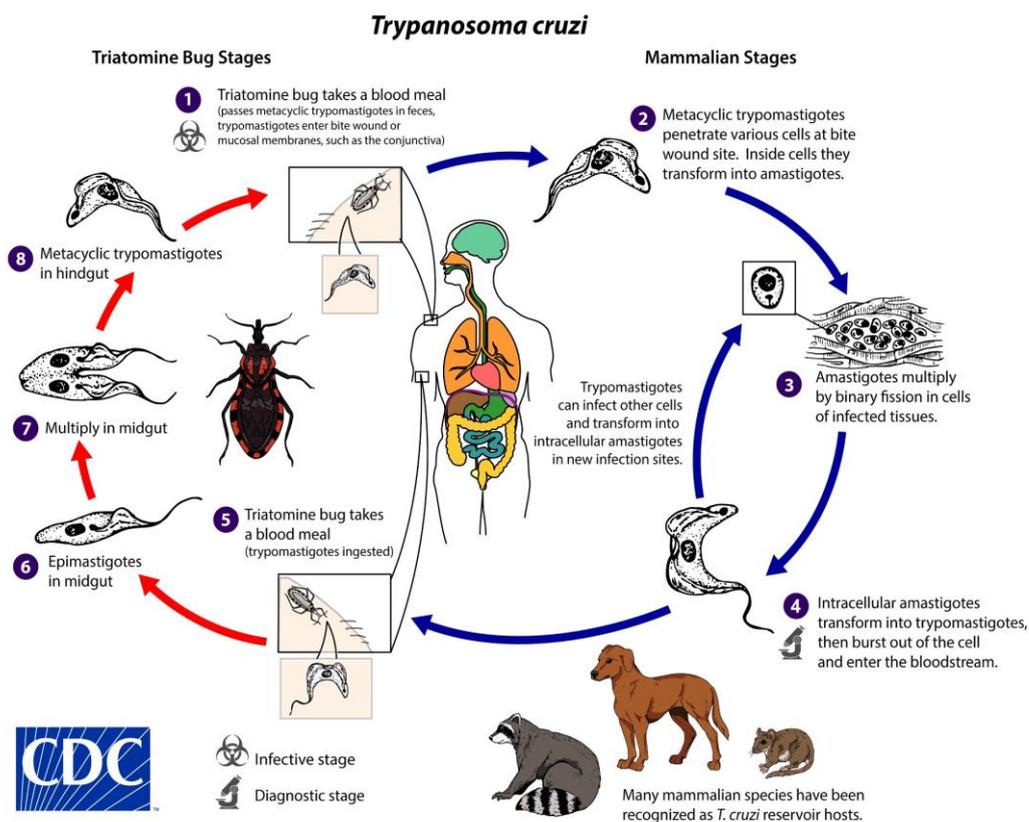
Os gêneros de maior importância epidemiológica são *Panstrongylus*, *Triatoma* e *Rhodnius*. No Brasil, já foram descritas mais de 42 espécies de triatomíneos, sendo 30 encontradas em ambientes domiciliares (46). Destas, as espécies com maior importância epidemiológica pelo seu grau de contágio são: *Triatoma infestans*, *Triatoma rubrofasciata*, *Triatoma brasiliensis*, *Triatoma pseudomaculata*, *Triatoma sordida*, *Panstrongylus megistus*, *Rhodnius neglectus*, *Rhodnius nasutus*, *Triatoma rubrovaria* e *Triatoma vitticeps* (47). A partir da década de 1950, campanhas e ações desenvolvidas para o controle do vetor foram adotadas em áreas endêmicas, resultando na interrupção da transmissão pelo *Triatoma infestans* no Brasil (12,22). Ainda assim, o risco de transmissão vetorial persiste em função da existência de outras espécies de triatomíneos com elevado potencial de colonização de áreas domésticas (45). A diversidade de espécies de triatomíneos pode ser encontrada em múltiplos habitats, tais como: abrigos de morcegos, copas de árvores de florestas, ninhos, tocas de animais e em buracos no solo ou sob pedras. Nas habitações humanas, têm sido encontrados preferencialmente em quartos, próximo às camas, em entulhos, galinheiros, chiqueiros, paióis, cercas e principalmente em rachaduras de paredes de barro não revestidas com reboco (41).

Os reservatórios de *T. cruzi* constituem uma variedade de mamíferos que contribuem na manutenção dos ciclos silvestre e doméstico. O ciclo silvestre envolve a interação de vetores e hospedeiros vertebrados em ambientes naturais, tais como: marsupiais, como os gambás, marmotas e cuícas; edentados (tatus); roedores, entre ratos e cobaias silvestres, carnívoros (cachorros do mato, gato e pequenas raposas), primatas (várias espécies de macacos), quirópteros e os lagomorfos (coelhos e lebres) (48). Desses reservatórios, a importância maior é dada àqueles capazes de aproximarem-se dos seres humanos, como os marsupiais e roedores, pois além de trazerem o parasito para o peridomicílio, também favorecem a dispersão dos triatomíneos (49). Com relação aos reservatórios domésticos, destacam-se os cães, gatos, porcos e cabras, uma vez que apresentam alta frequência de infecção e capacidade de infectar os triatomíneos (50).

Esses reservatórios se infectam através da via oral, pela ingestão de triatomíneos ou suas fezes contaminadas, além da ingestão de mamíferos infectados (51). Em alguns animais, como os gambás, a parasitemia costuma ser frequente, com taxas de infecção superiores a 30%. Além disso, o ciclo evolutivo do *T. cruzi* nas glândulas anais desses animais representa uma forma particular de transmissão do parasito (52).

O ciclo evolutivo de *T. cruzi* (Figura 2) se inicia quando o inseto vetor infectado se alimenta do sangue do hospedeiro vertebrado (animal ou humano).

**Figura 2** – Ciclo biológico do *T. cruzi* no hospedeiro invertebrado e hospedeiro vertebrado.



Fonte: Center Disease Control – CDC (2020).

Ao realizar o repasto sanguíneo, o triatomíneo deposita na pele do vertebrado suas fezes contaminadas com as formas infectantes tripomastigotas metacíclicas do *T. cruzi*, que penetram pelo local da picada e interagem com células do sistema fagocítico mononuclear (SFM) da pele ou mucosas. Uma vez dentro do vacúolo parasitóforo, após a penetração na pele, o tripomastigota se diferencia em amastigota, que, após período de latência de 20 a 30 horas, inicia o seu processo de divisão binária intracelular, o qual ocorre a cada 12 horas. O número de amastigotas intracelulares varia entre limites de 50 a 500, dependendo do tamanho da célula hospedeira, das características da cepa do *T. cruzi* e do número de tripomastigotas que se interioriza na célula. Quando o citoplasma da célula está repleto de amastigotas, ocorre um novo processo de diferenciação, onde o protozoário se transforma em formas tripomastigotas, que rompem as células e são liberadas no meio extracelular, podendo iniciar novos ciclos de infecção nas células adjacentes ou ganhar a corrente sanguínea, dispersando a infecção pelo organismo. Devido a esse processo, há um aumento exponencial do número de tripomastigotas circulantes e de células parasitadas que pode levar o hospedeiro à morte na fase aguda ou, há um controle gradativo do sistema imune inato, iniciando assim à fase crônica (18).

Os triatomíneos vetores se infectam ao ingerir as formas tripomastigotas presentes na corrente sanguínea do hospedeiro vertebrado durante o hematofagismo. No intestino médio do inseto, eles se transformam em esferomastigotas, que logo após transformam-se em epimastigotas e se deslocam para a superfície do intestino posterior, iniciando uma multiplicação por divisão binária simples, sendo, portanto, responsáveis pela manutenção da infecção no vetor. Após ocorrer a adesão do parasito ao epitélio do inseto através do flagelo, alguns desses epimastigotas transformam-se em tripomastigotas metacíclicos, formas infectantes, na ampola retal do tubo digestivo. Essas formas são eliminadas com as fezes ou com a urina do inseto, quando o mesmo realiza um novo repasto sanguíneo, reiniciando assim o ciclo (18,53).

Para que a infecção chagásica ocorra em condições naturais é necessário que haja o contato das pessoas com os insetos infectados com o *T. cruzi*. Além disso, alguns fatores são levados em consideração, tais como: o grau de antropofilia, tempo entre a picada e a defecação, número e quantidade de evacuações em relação ao tempo e o número de parasitos eliminados com as fezes ou urina. A infecção ainda depende da quantidade de formas infectantes nas fezes do triatomíneo e sua capacidade de penetração, bem como da intensidade do prurido causado pela picada levando a pessoa a coçar-se, o que acarretará na entrada do parasito no local da picada (54). Considerando que a transmissão do parasito é feita pelas fezes dos insetos, é de suma importância o tempo de defecação., Triatomíneos que defecam imediatamente após o repasto ou durante a picada, como o *T. infestans* e o *P. magistus*, depositando as fezes no local da picada têm, portanto, grande importância na transmissão. Por outro lado, triatomíneos que defecam minutos depois do repasto, quando já se afastaram da pessoa, como *T. vitticeps*, têm pouca ou nenhuma importância na transmissão (55).

#### **1.4 As formas clínicas da doença de Chagas**

A Doença de Chagas pode ser classificada, de acordo com seu estágio evolutivo, em fase (ou forma) aguda e crônica. Na maioria das pessoas, independente do mecanismo de transmissão, e após um período de oito a dez dias da infecção, inicia-se a fase aguda (56). A pessoa nessa fase apresenta manifestações clínicas diversas, como febre, adenopatia generalizada, edema, hepatoesplenomegalia, esplenomegalia, miocardite, mal-estar, dores musculares e nas articulações, sonolência, cólicas, diarreia, além de insuficiência cardíaca, distúrbios respiratórios, cianose e coma em casos mais graves (57,58). Na transmissão vetorial, com a introdução do protozoário através da pele,

podem ocorrer sinais de porta de entrada do *T. cruzi*, como o chagoma de inoculação, que é caracterizado por uma área endurecida de eritema e inchaço (59). A entrada através das membranas da mucosa ocular pode produzir o sinal de Romaña (edema ocular bipalpebral unilateral), sinais que podem permanecer por cerca de 2 a 4 meses (60).

A sintomatologia pode se apresentar com uma intensidade variável, dependendo do grau de resposta imunológica do hospedeiro, da via de inoculação, da carga do inóculo e da intensidade da infecção (4). Essa fase dura aproximadamente de 12 a 16 semanas, podendo ser letal em crianças de baixa idade e em pessoas imunocomprometidas; e em casos de manifestações clínicas mais graves, com acometimento cardíaco ou meningo-encefálico, 5% a 10% dos pacientes podem evoluir para o óbito (61).

O diagnóstico da fase aguda, na maioria dos casos, é difícil por que alguns pacientes são assintomáticos e quando os sintomas estão presentes, estes são inespecíficos e comuns a outras doenças infecciosas (62). Taquicardia sinusal e bloqueio átrio-ventricular de primeiro grau podem ser registrados no eletrocardiograma (ECG) e no exame radiográfico um alargamento da silhueta cardíaca pode ser observado (63).

A doença de Chagas aguda é definida laboratorialmente pela presença de parasitas na circulação sanguínea do paciente demonstráveis através de exames parasitológicos, pela presença do *T. cruzi* no exame do sangue periférico e sorológico (64).

Dois a três meses após o início da fase aguda, *T. cruzi* desaparece da corrente sanguínea, pois o sistema imune consegue controlar a parasitemia e o nível de parasitos nos tecidos e a infecção poderá ser detectada somente por sorologia, xenodiagnóstico, hemocultura ou reação em cadeia de polimerase (PCR) (65). Na ausência de tratamento e, às vezes, até com tratamento, a infecção progride para a forma crônica após algumas semanas, havendo evolução para a uma fase assintomática ou indeterminada - sem evidências de comprometimento orgânico - ou para a sintomática (cardíaca, digestiva ou mista) (66). De maneira geral, após 20 a 30 anos da infecção inicial, cerca de 30% dos pacientes evoluem para a forma sintomática da doença (67).

A fase indeterminada ocorre quando o paciente se apresenta sem manifestações clínicas, podendo permanecer por até décadas. É a forma mais frequente na população de áreas endêmicas, na qual cerca de 30 a 50% dos pacientes permanecem pelo resto de suas vidas. Sabe-se que 2-5% das pessoas evoluem tardiamente para as outras formas cardíaca e/ou digestiva (68). Durante a forma crônica, como resultado da resposta imune no hospedeiro, há baixa parasitemia, desaparecimento das manifestações clínicas e elevação dos anticorpos de superfície IgG (69). Esta forma pode apresentar-se sintomática em três formas clínicas distintas: digestiva, cardíaca e mista.

A evolução para a forma cardíaca é considerada a mais grave, sendo responsável pela maioria dos óbitos decorrentes da infecção chagásica e é caracterizada pela perda progressiva de miócitos levando a remodelamento cardíaco e aumento gradativo do volume do coração (70). Nessa forma, as consequências clínicas principais são insuficiência cardíaca congestiva (ICC), tromboembolismo e arritmias, podendo ocorrer inclusive morte súbita (68). A cardiopatia chagásica crônica (CCC) apresenta caráter progressivo e afeta 20 a 30% das pessoas infectadas, sendo responsável por grande impacto social por perda de produtividade devido ao impedimento do trabalho e custos com tratamento e cirurgias (71). A presença de alterações eletrocardiográficas constitui elemento fundamental na caracterização do comprometimento cardíaco, e dessa forma, o eletrocardiograma (ECG) é o meio mais prático e sensível para a detecção, avaliação e acompanhamento da CCC (72).

A forma crônica digestiva pode acometer todos os órgãos do trato gastrointestinal, porém, manifesta-se com acometimento do esôfago e do intestino grosso, levando ao aparecimento de megaesôfago e megacólon, respectivamente. Essa forma é caracterizada por lesões dos plexos nervosos, tendo como consequência as alterações motoras, anatômicas, de absorção e de secreção (73). As manifestações digestivas da doença são disfagia, regurgitação, epigastralgia ou dor retroesternal, odinofagia, soluço, ptialismo, emagrecimento, hipertrofia de parótidas, constipação intestinal, meteorismo, distensão abdominal e fecaloma (74). Estima-se que no Brasil, as prevalências de megaesôfago e megacólon variam de 7 a 11% dos casos. O megaesôfago pode surgir em qualquer idade, desde a infância até a velhice, com maior frequência entre 20 e 40 anos, já o megacólon é mais comum em adultos entre 30 e 60 anos (75). O diagnóstico dessa forma digestiva é realizado através de radiografia contrastada do esôfago, endoscopia digestiva alta e colonoscopia.

Outra forma de apresentação da DC é a forma mista, na qual o paciente pode ter a associação da forma cardíaca com a digestiva (76). No ano de 2018 foram emitidas 609 Autorizações de Internação Hospitalar (AIH) no Brasil com diagnóstico principal na Classificação Internacional de Doenças - CID 10 na categoria B.57, sendo 48% (n=294) com CID 10 relacionado à doença de Chagas com comprometimento cardíaco (B57.0 e B57.2). Em relação à forma digestiva, ocorreram 205 internações com diagnóstico CID 10 B57.3, sendo que os CID 10 relacionados K23.1 (Megaesôfago na doença de Chagas) e K93.1 (Megacólon na doença de Chagas) foram responsáveis por 805 e 439 internações, respectivamente (23).

Para o diagnóstico na fase crônica devem ser utilizados testes sorológicos com elevada sensibilidade, como o ensaio imunoenzimático (ELISA) com antígeno total ou a imunofluorescência indireta (IFI), combinados com a hemaglutinação direta (HAI) que apresenta elevada especificidade, ou a pesquisa do parasito por métodos indiretos como xenodiagnóstico e hemocultura (77).

#### **1.4.1 A cardiopatia chagásica crônica**

A cardiopatia chagásica crônica (CCC), em seu estágio mais avançado, é uma miocardiopatia dilatada em que ocorre um processo inflamatório crônico, provocando fibrose extensa no coração e a destruição tissular de forma gradativa, sendo a forma mais frequente da DC (78). Os sintomas da CCC podem se manifestar de leves a graves, dependendo do dano do miocárdio e da extensão da lesão (79). Dentre os principais achados patológicos, destacam-se os infiltrados inflamatórios de macrófagos e linfócitos, além de plasmócitos, neutrófilos, eosinófilos e mastócitos (80).

Os distúrbios fisiopatológicos, como disautonomia cardíaca, alterações na microcirculação, mecanismos imunopatológicos e a inflamação são resultantes da patogenia das lesões cardíacas, contribuindo para que a CCC, em seus estágios mais avançados, apresente alta morbimortalidade, estando associada a várias complicações, como tromboembolismo, insuficiência cardíaca congestiva, fibrose, acidente vascular cerebral, arritmias, bloqueio cardíaco, além de morte súbita (81,82).

Na patogenia da forma cardíaca da DC, as células inflamatórias penetram nas fibras miocárdicas, ocasionando a lise das células não parasitadas e miocardite difusa. Isso contribui na determinando das graves alterações na estrutura do coração, provocadas pela infiltração das células inflamatórias, tanto nas miofibrilas especializadas do sistema de condução quanto no miocárdio contrátil (83). Nos casos graves, a destruição de fibras cardíacas e a intensa fibrose resultante da substituição dos miócitos destruídos levam à diminuição da massa muscular miocárdica e à hipertrofia dos miócitos remanescentes, com isso as fibras musculares destruídas são substituídas por tecido fibroso (84).

O diagnóstico da CCC é realizado com base na anamnese, exame físico, métodos sorológicos, aspectos epidemiológicos e exames de imagem que podem evidenciar alterações eletrocardiográficas e radiológicas (85). Dentre os sintomas predominantes, destaca-se a insuficiência cardíaca associada a episódios de dispneia progressiva, fadiga e astenia. Além disso, sintomas como baixo débito cardíaco, intolerância ao esforço,

edema, aumento do volume abdominal e desconforto epigástrico também podem surgir de forma precoce, no entanto é mais comum em estágios avançados da doença (86).

De acordo com a Sociedade Brasileira de Cardiologia (2011), a CCC pode ser classificada em estágios A, B (B1 e B2), C e D, dependendo do envolvimento cardíaco. O estágio A corresponde à forma indeterminada, na qual são descartadas as alterações digestivas e os resultados do eletrocardiograma (ECG) e ecocardiograma (ECO) evidenciam ausência de alterações. O estágio B1 é caracterizado quando a pessoa apresenta alterações no eletrocardiograma e percentual da fração de ejeção ventricular esquerda (%FEVE) acima de 45% apresentada no ecocardiograma. Já o B2 se configura quando o paciente apresenta %FEVE menor que 45%. No estágio C estão agrupados os pacientes com sintomas prévios ou atuais de insuficiência cardíaca e que apresentam disfunção ventricular, e no D encontram-se os que manifestam sintomas de insuficiência cardíaca em repouso, necessitando assim de intervenções especializadas e intensivas (87, 88).

#### **1.4.1.1 Alterações eletrocardiográficas na doença de Chagas**

O dano cardíaco resultante da CCC ocorre no miocárdio contrátil, no tecido de condução e no sistema nervoso intramural (89). Dessa forma, um dos principais exames complementares diagnósticos utilizados nos casos de cardiopatia da doença de Chagas é o eletrocardiograma (ECG), exame esse que tem por objetivo registrar os impulsos elétricos durante a atividade cardíaca e fornecer informações sobre alterações de distúrbios eletrolíticos, arritmias e isquemias (90).

Os eventos identificados no ECG ocorrem devido aos processos de despolarização (contração) e repolarização (repouso) a cada batimento cardíaco, que por sua vez criam um campo elétrico e um fluxo de corrente que podem ser captadas pelo exame (91). Assim, são observadas no ECG as ondas P, Q, R, S e T, os intervalos PR, ST, QT e RR e os segmentos P-R e S-T característicos. A onda P está associada à contração dos átrios caracterizada como uma onda de despolarização atrial; as ondas Q, R e S formam o chamado complexo QRS e representam a contração (despolarização) dos ventrículos, enquanto que a onda T está relacionada ao relaxamento do músculo ventricular. Os intervalos do ECG representam a porção que inclui um segmento e uma ou mais ondas, e o seguimentos representam as linhas que unem uma onda com outra onda, sem incluir qualquer deles (92). É mediante essas análises de polaridade, amplitude e duração que

consegue-se estabelecer o diagnóstico da condição patológica ou de normalidade do coração.

Essa técnica não-invasiva é considerada padrão ouro para a identificação inicial da CCC por ser um método prático, de baixo custo e de grande importância na detecção, avaliação clínica, acompanhamento e prognóstico de pacientes com doença de Chagas, sendo um método de escolha em estudos populacionais de áreas endêmicas (91). É de extrema importância sua utilização rotineira, a fim de diagnosticar adequadamente cardiopatas com suspeita de comprometimento funcional.

Dentre as alterações mais sugestivas da cardiopatia chagásica crônica, segundo o Consenso Brasileiro de Doença de Chagas (2005), destacam-se o bloqueio completo de ramo direito (BCRD) com ou sem o bloqueio divisional ântero-superior ou hemibloqueio anterior esquerdo (BDAS ou HBAE), bradicardia sinusal com frequência cardíaca menor que 40 bpm, bloqueio atrioventricular (BAV) de 2º grau, alterações primárias da onda T, presença de áreas eletricamente inativas, disfunção do nó sinusal, taquicardia ventricular não sustentada (TVNS), fibrilação atrial (FA), bloqueio atrioventricular total (BAVT) e bloqueio de ramo esquerdo BRE. Alterações como bradicardia sinusal com frequência cardíaca maior que 40 bpm, baixa voltagem, bloqueio incompleto de ramo direito (BIRD), BDAS, BAV de 1º grau, alterações inespecíficas de ST-T são consideradas inespecíficas.

## **2. JUSTIFICATIVA E HIPÓTESE**

A doença de Chagas é endêmica no nordeste do Brasil, sendo esta a segunda região em número de pessoas infectadas, tendo apresentado soroprevalência de 3% e índices elevados de infestação triatomínica nos inquéritos nacionais de prevalência e distribuição dos vetores realizados entre 1975 e 1980 (93-95). É uma das regiões mais pobres do país, com elevada proporção de população rural, apresentando os maiores índices de habitações humanas em precárias condições, apropriadas à colonização pelos triatomíneos (48).

O Piauí é um dos estados brasileiros com maior prevalência de doença de Chagas, cujos estudos no Estado iniciaram em 1916, quando Neiva & Penna relataram a ocorrência de quatro espécies de triatomíneos nos municípios de São Raimundo Nonato, Parnaguá e Corrente. Além disso, os autores mencionaram a presença moradores com queixas sugestivas de megaeosôfago e cardiopatias (96). Em 1975, Figueiredo e colaboradores relataram os primeiros casos autóctones da doença de Chagas com manifestações

cardíacas e digestivas nos municípios de Oeiras, Castelo do Piauí e Bom Jesus do Gurguéia (97).

No primeiro inquérito (período de 1975/1977), realizado em 114 municípios do Estado do Piauí, envolvendo moradores de áreas rurais, foi obtida uma soroprevalência de 4% para infecção chagásica na população do estado, com soropositividade em todas as faixas etárias e indicações de transmissão vetorial ativa (98). Em 1996-1997 foi realizado outro inquérito sorológico com 4.989 escolares de 7 a 14 anos, provenientes de 14 municípios, entre os quais foram registrados apenas dois (0,04%) soropositivos e indicações de expressiva redução da transmissão da infecção (99). Segundo o autor, esses resultados mostraram uma tendência de queda da prevalência da infecção chagásica humana em alguns municípios do Piauí, mas não permitiram a avaliação da eficácia das medidas de controle de todos os municípios do estado, na perspectiva das atribuições preconizadas pelo Sistema Único de Saúde (SUS). Estudo realizado por Borges-Pereira e colaboradores em 2002, apontou para soroprevalência total de 1,9% de infecção chagásica no estado, demonstrando que as Regionais sediadas na região do semiárido piauiense, como Oeiras, Picos, São João do Piauí e Corrente, no sudeste do estado, apresentaram as maiores taxas de positividade, superiores a 4% (100).

Diante desse contexto e baseado nos dados apresentados acima, em que a região sudeste do Estado do Piauí é considerada endêmica para doença de Chagas, estudos como este são de suma importância, tendo em vista que além de identificarem a prevalência de doença de Chagas em comunidades rurais do semiárido brasileiro, contribuem para traçar o perfil clínico desses pacientes através do exame de eletrocardiograma.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo Geral**

Identificar moradores com doença de Chagas em comunidades rurais no município de São João do Piauí, no semiárido brasileiro.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

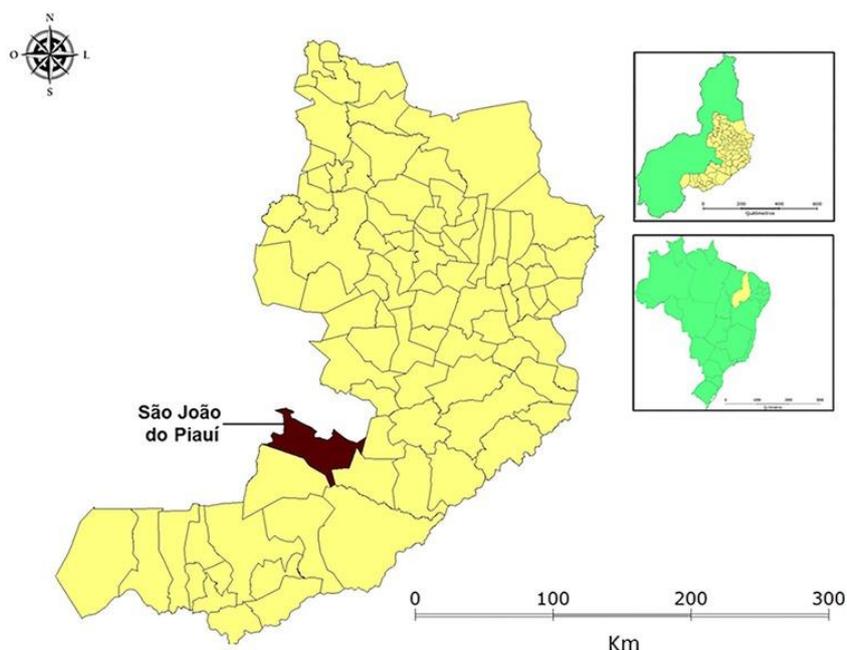
- Estimar a prevalência da doença de Chagas nas comunidades rurais Jacaré, Chiqueirinho, Poço do Rego, Lagoa da Serra, São José, Eugênio, Bom Sucesso e Grajau, do município de São João do Piauí;
- Descrever a distribuição da doença de Chagas nas comunidades estudadas, em diferentes grupos definidos por características demográficas como idade, sexo, profissão e características do domicílio;
- Identificar a proporção de pessoas com doença de Chagas nas comunidades estudadas que apresenta a forma cardíaca da doença;
- Descrever as alterações eletrocardiográficas apresentadas pelos moradores com doença de Chagas identificadas nas comunidades estudadas.

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 Descrição da área de Estudo

O município de São João do Piauí está localizado na região sudeste do estado do Piauí, às margens do rio Piauí a aproximadamente 450 km da capital Teresina. Localiza-se a uma latitude 08°21'29" sul e a uma longitude 42°14'48" oeste, estando a uma altitude de 222 metros, apresentando como limites os municípios de Pedro Laurentino e Nova Santa Rita ao norte, João Costa e Coronel José Dias ao sul, Campo Alegre do Fidalgo e Capitão Gervásio Oliveira ao leste e Brejo do Piauí ao oeste. Sua população estimada para o ano de 2020 é de 20.662 habitantes, sendo 6.083 moradores da área rural, com uma área de 1.488,8 km<sup>2</sup> e Índice de Desenvolvimento Humano médio, de 0,645 (Figura 3).

**Figura 3-** Mapa do estado do Piauí, com destaque para o município de São João do Piauí.



Fonte: Santos et.al

Em vista da diversidade climática, as formações vegetais do Piauí sofrem a influência dos domínios da Amazônia, do Planalto Central e do Nordeste. Portanto, essa região caracteriza-se por uma diversidade de ecossistemas, já que é uma zona ecotonal entre a floresta amazônica, os cerrados e o trópico semiárido. As áreas dos cerrados localizam-se geograficamente em vários pontos do Piauí, entretanto a sua maior ocorrência encontra-se na região sudoeste e parte do extremo sul piauiense. As formações vegetais da caatinga, típicas do semiárido nordestino, ocorrem na faixa leste, no centro norte e no

sudeste. O Piauí apresenta diferenças climáticas entre suas regiões: clima quente e úmido, nas regiões norte, sul e sudoeste do estado, e clima semiárido, nas regiões leste, centro sul e sudeste. O município é formado por comunidades em assentamentos rurais e comunidades tradicionais quilombolas, além de comunidades urbanas, com a economia pautada na agricultura, apicultura, caprinocultura e no comércio, sendo caracteriza por ser uma das cidades mais importantes do sul do estado por possuir uma das maiores subestações de energia do país. Dentre as culturas mais comumente desenvolvidas no município, destaca-se o plantio de manga, banana, melão, goiaba, mamão, além do cultivo de uvas, dada a existência de condições favoráveis de solo e clima (101).

#### **4.2 Desenho epidemiológico**

Trata-se de um estudo transversal que estimou a prevalência da doença de Chagas e caracterizou o perfil clínico de pacientes com a doença em toda a população das comunidades rurais Jacaré, Chiqueirinho, Poço do Rego, Lagoa da Serra, São José, Eugênio, Bom Sucesso e Grajau do município de São João do Piauí, não tendo sido realizado, portanto, cálculo amostral. De acordo com o Programa de Controle da Doença de Chagas, o município é dividido em 2 regiões: “região de baixo” e “região de cima”, subdivididas em 35 e 42 localidades, respectivamente. A região de estudo foi composta por todos os domicílios das oito localidades da “região de cima” listadas acima.

As perdas foram decorrentes da ausência dos moradores no momento da visita para coleta da amostra de sangue, o que fez com que a proporção de moradores incluída em cada comunidade fosse diferente. Os moradores foram entrevistados para obtenção de dados demográficos através da aplicação de um questionário (Anexo A) e submetidos à coleta de amostra de sangue para realização de sorologia para doença de Chagas. Além disso, realizou-se a busca de triatomíneos no intradomicílio em todos os cômodos, vistoriando-se todas as superfícies internas e externas das paredes, piso, atrás de móveis e qualquer outro lugar ou objeto que pudesse servir de esconderijo para os triatomíneos. No peridomicílio, foram inspecionados os banheiros externos, depósitos, currais, chiqueiros, galinheiros e poleiros com retirada das coberturas, paredes e pisos vistoriados, além dos amontoados de telhas, tijolos, troncos e/ou galhos de árvores, lenha. Os resultados foram apresentados como taxas de soropositividade gerais e nos diferentes grupos definidos pelas características demográficas. A significância estatística das associações foi definida quando  $p < 0,05$ .

### 4.3 Diagnóstico sorológico da doença de Chagas

#### 4.3.1 Coleta de sangue e processamento inicial

Para avaliar a soroprevalência da doença de Chagas nos moradores das localidades selecionadas, foi realizada a coleta de amostras de sangue por punção venosa nos voluntários que aceitaram participar da pesquisa, mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e/ou um Termo de Assentimento (pessoas menores de 18 anos). Foram coletados 20 ml de sangue de todos os moradores dos domicílios visitados em tubos sem anticoagulante para sorologia. Excluíram-se as pessoas menores de 5 anos de idade e os que se recusaram a participar do estudo.

A amostra de sangue foi coletada por um médico ou por uma técnica de patologia clínica (Figura 4), transportada em caixa térmica com gelo reciclável e armazenada em refrigerador com temperatura de 2°C a 8°C no Laboratório de Biologia do Instituto Federal do Piauí – campus São João do Piauí. Posteriormente, após a formação do coágulo, o soro foi separado e conservado a -20°C até o momento da realização dos testes sorológicos no Laboratório Central de Saúde Pública Dr. “Costa Alvarenga” – Lacen PI, em Teresina.

**Figura 4-** Coleta de amostra de sangue em moradores de localidades rurais do município de São João do Piauí para testes sorológicos para Doença de Chagas.



Fonte: Autoria própria (2021).

#### 4.3.2 Sorologias

Os exames sorológicos foram realizados no Laboratório Central de Saúde Pública Dr. “Costa Alvarenga” – LACEN PI. Foram utilizados para a detecção de anticorpos anti-*T. cruzi* os testes de ELISA e Imunofluorescência Indireta (IFI), através do kit comercial

Chagatest ELISA recombinante v 3.0 da empresa Wiener lab. e protocolo para IFI realizado e padronizado pelo Lacen - PI. Seguindo as recomendações do Ministério da Saúde, foram considerados positivos neste estudo as pessoas que apresentaram resultados reagentes em ambas as técnicas sorológicas utilizadas.

#### 4.4 Obtenção de dados demográficos

No momento da visita domiciliar, foi aplicado um questionário socioeconômico e demográfico contendo as variáveis sexo, idade, profissão, escolaridade, renda familiar, número de moradores, número de cômodos, destino dos dejetos, coleta de lixo, tempo de moradia, última borrifação, histórico de doenças cardiovasculares, dentre outras.

#### 4.5 Identificação da forma cardíaca entre os pacientes com sorologia positiva

Todos os pacientes com sorologia positiva para doença de Chagas foram submetidos à avaliação clínica através da realização de anamnese e eletrocardiograma (ECG) na Unidade Básica de Saúde Simplicio Ferreira de Carvalho, localizada no município de São João do Piauí. Os moradores compareceram à unidade básica de saúde em data agendada e divulgada pelos agentes comunitários de saúde da Estratégia de Saúde da Família local. Os pacientes foram fisicamente examinados por um médico e foram avaliados a presença de comorbidades como hipertensão arterial, diabetes mellitus, coronariopatias, valvulopatias, obesidade e uso de marca-passo cardíaco. Em seguida, foi realizado o eletrocardiograma por técnico capacitado para o exame e os laudos preparados por médico cardiologista (Figura 5). Foram consideradas alterações compatíveis com a forma cardíaca da doença: i) bloqueio completo de ramo direito, com ou sem hemi-bloqueio anterior esquerdo associado, ii) taquicardia ventricular não sustentada polimórfica ou repetitiva, iii) BAV de 2o ou 3o graus, iv) bradicardia sinusal com FC < 40 bpm, v) bloqueio de ramo esquerdo de 2o ou 3o graus, vi) fibrilação atrial, vii) área elétrica inativa e viii) alteração primária da repolarização ventricular.

**Figura 5-** Avaliação clínica e realização de eletrocardiograma em moradores soropositivos para doença de Chagas em localidades rurais do município de São João do Piauí.



#### **4.6 Aspectos éticos**

O projeto foi submetido através da Plataforma Brasil ao Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Instituto Oswaldo Cruz (IOC/FIOCRUZ), sendo aprovado com o registro CAAE nº 89970718.7.0000.5248 e parecer nº 2.940.155 (Anexo B). Após a apresentação dos objetivos e da metodologia do estudo à população, os participantes foram convidados a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo C) e de Assentimento (Anexo D).

#### **4.7 Análises estatísticas**

As associações foram consideradas estatisticamente significativas pelo uso do teste exato de Fisher ou teste do qui-quadrado de tendência linear. Nessa análise, a variável dependente foi soropositividade para doença de Chagas e as variáveis independentes foram faixa etária, sexo, localidade e ocupação. Médias foram comparadas pelo teste ANOVA. A análise foi realizada com Epi Info 2000 (Centers for Disease Control, Atlanta, GA, EUA).

## 5. RESULTADOS

### 5.1 Soroprevalência e distribuição da doença de Chagas nas comunidades estudadas

A taxa geral de soropositividade foi 33/360, ou 9,2%, marcadamente mais altas nos grupos etários superiores, não sendo detectados exames positivos em pessoas menores de 30 anos. Durante as expedições realizadas foram visitadas as comunidades de Chiqueirinho, Jacaré, Poço do Rego, São José, Lagoa da Serra, Grajau, Bom Sucesso e Eugênio, todas situadas na zona rural do município de São João do Piauí. A distribuição de pessoas incluídas por comunidade foi a seguinte: Bom Sucesso, n=30 (8.3%), Chiqueirinho, n=39 (10.8%), Eugênio, n=61 (16.9%), Grajau, n=67 (18.6%), Jacaré, n=22 (6.1%), Lagoa da Serra, n=50 (13.9%), Poço do Rego, n=18 (5.0%), São José, n=73 (20.3%). A Tabela 1 demonstra as taxas de positividade por localidade, evidenciando que as maiores taxas foram observadas em Eugênio, com 13/61 (21.3%) e em Poço do Rego, com 4/18 (22.2%).

**Tabela 1** - Prevalência de doença de Chagas em comunidades rurais do município de São João do Piauí, 2018-2019.

Localidade	Taxa de positividade
Bom Sucesso	1/30 (3.3%)
Chiqueirinho	5/39 (12.8%)
Eugênio	13/61 (21.3%)
Grajau	2/67 (2.9%)
Jacaré	1/22 (4.5%)
Lagoa da Serra	3/50 (6%)
Poço do Rego	4/18 (22.2%)
São José	4/73 (5.8%)

**Fonte:** Autoria própria (2021).

A soropositividade variou nas diferentes faixas etárias e não foram observados exames positivos nas faixas de 0 a 15 e 16 a 30 anos. A positividade nas faixas de 31 a 45, 46 a 60 e maiores de 60 anos foram 8/95 (8.4%), 9/57 (15.8%) e 16/50 (32%), respectivamente, conforme demonstrado na Tabela 2.

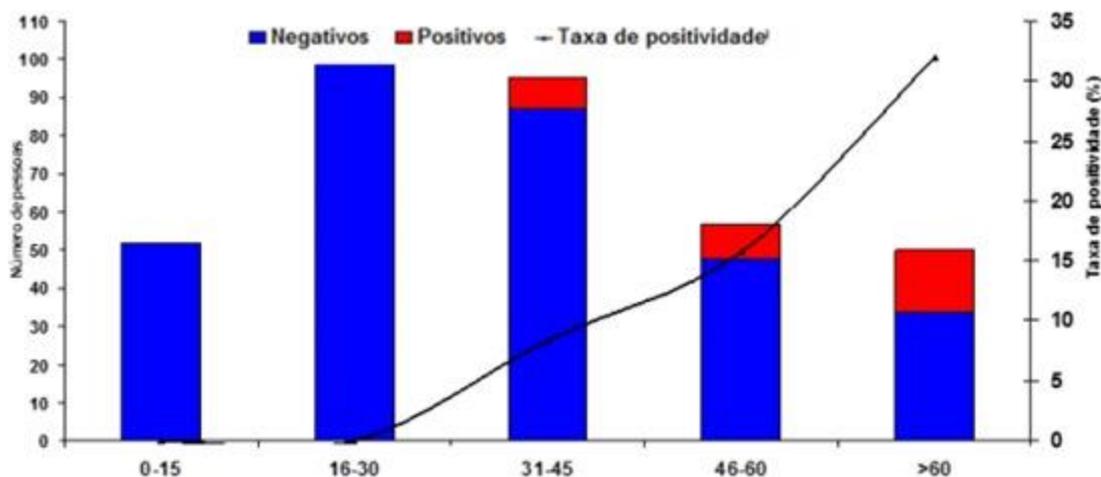
**Tabela 2** - Prevalência de doença de Chagas por faixa etária em oito comunidades rurais do município de São João do Piauí, 2018-2019.

Faixa etária	Taxa de positividade
0-15	0/52 (0%)
16-30	0/103 (0%)
31-45	8/95 (8.4%)
45-60	9/57 (15.8%)
>60	16/50 (32%)

**Fonte:** Autoria própria (2021).

O aumento das taxas de positividade sorológica em relação às faixas etárias foi estatisticamente significativo ( $p < 0,001$ ; teste do qui-quadrado para tendência linear). A Figura 6 ilustra também a curva de soroprevalência da doença de Chagas por faixa etária.

**Figura 6** - Curva de prevalência de doença de Chagas por faixa etária em localidades rurais do município de São João do Piauí.



Fonte: Autoria própria (2021).

Com relação ao gênero, as taxas de soropositividade foram semelhantes ( $p=0,472$ ; teste exato de Fisher), conforme apresentado na Tabela 3.

**Tabela 3** - Prevalência de doença de Chagas por sexo em oito comunidades rurais do município de São João do Piauí, 2018-2019.

Gênero	Taxa de positividade
Masculino	15/178 (8,4%)
Feminino	18/181 (9,9%)

Fonte: Autoria própria (2021).

Conforme apresentado na Tabela 4, o grupo de pessoas com nível de instrução elementar apresentou uma taxa de positividade sorológica significativamente superior ao conjunto de pessoas com escolaridade fundamental ( $p=0,002$ ; teste exato de Fisher) e às pessoas com escolaridade média/superior ( $p < 0,001$ ).

**Tabela 4** - Prevalência de doença de Chagas por escolaridade em oito comunidades rurais do município de São João do Piauí, 2018-2019.

<b>Escolaridade maiores de 18 anos</b>	<b>Taxa de positividade</b>
Elementar	18/68 (26,5%)
Fundamental	11/122 (9%)
Médio ou superior	4/92 (4,3%)

**Fonte:** Autoria própria (2021).

Foram incluídas nesta pesquisa 151 famílias, com número equivalente de domicílios. Entre estas famílias, 31 (20,5%) tiveram algum membro sorologicamente positivo para doença de Chagas. As proporções de casas com algum morador positivo foram comparadas de acordo com algumas características dos domicílios. Com relação ao destino dos dejetos das casas, aquelas que defecavam a céu aberto apresentaram uma proporção maior. O número de cômodos não influenciou a presença de moradores positivos, assim como o número de moradores. Casas em que foram identificados triatomíneos intradomiciliares apresentaram mais frequentemente algum morador positivo, assim como casas com triatomíneos no peridomicílio. Da mesma forma, casas em que foram detectados vestígios (fezes) de triatomíneos nas paredes apresentaram mais frequentemente algum morador com sorologia positiva. Com relação ao tempo em que a família vive na casa, domicílios habitados a mais de um ano albergam mais frequentemente pessoas com sorologia positiva para doença de Chagas. Estas proporções estão demonstradas na Tabela 5.

**Tabela 5** – Características domiciliares dos moradores positivos com doença de Chagas de oito comunidades rurais do município de São João do Piauí, 2018-2019.

<b>Características domiciliares</b>	<b>Proporção de casas com moradores positivos</b>	<b>Valor de p</b>
<b>Destino dos dejetos</b>		
Céu aberto	15/54 (27,8%)	-
Fosse séptica	13/80 (16,3%)	0,131
Fosse de cimento	3/16 (18,8%)	0,745
<b>Número de cômodos na casa</b>		
≤ 4	10/49 (20,4%)	-
≥ 4	21/101 (20,8%)	0,999
<b>Número de moradores</b>		
≤ 3	16/80 (30%)	-
≥ 3	15/71 (21,1%)	0,999
<b>Presença de triatomíneos no intradomicílio</b>		
Sim	6/20 (30%)	-
Não	25/131 (19,1%)	0,249
<b>Presença de triatomíneos no peridomicílio</b>		

Sim	7/30 (23,3%)	-
Não	24/121 (19,8%)	0,624
<b>Presença de vestígios</b>		
Sim	15/56 (26,8%)	-
Não	16/95 (16,8%)	0,151
<b>Última borrifação</b>		
<1 ano	0/4 (0%)	-
>1 ano	10/47 (21,3%)	0,999
Nunca	18/90 (20%)	-
Não lembra	3/9 (33%)	0,395
<b>Tempo que mora na residência</b>		
<1 ano	3/28 (10,7%)	-
>1 ano	28/122 (23%)	0,198
<b>Renda da família</b>		
≤ 600	11/75 (14,7%)	-
≥ 600	20/75 (26,7%)	0,105
<b>Tipo de parede</b>		
Tijolo com reboco completa	17/85 (20%)	-
Tijolo com reboco incompleta	10/56 (18,2%)	0,829
Tijolo sem reboco	3/10 (30%)	0,434
Taipa com reboco completa	1/1 (100%)	-

**Fonte:** Autoria própria (2021).

## 5.2 Rastreamento eletrocardiográfico dos pacientes com sorologia positiva para doença de Chagas

Entre as 33 pessoas com sorologia positiva para doença de Chagas, 28 puderam ser avaliadas por eletrocardiograma para triagem inicial e detecção de alterações compatíveis com cardiopatia chagásica crônica, destes doze apresentaram alterações eletrocardiográficas compatíveis com cardiopatia chagásica crônica, conforme demonstrado no Quadro 1.

**Quadro 1** - Alterações eletrocardiográficas em pacientes com doença de Chagas em oito comunidades rurais do município de São João do Piauí, 2018-2019.

Nome	Idade	Sexo	Comunidade	Eletrocardiograma	Compatível com CCC
AJR	76	M	Eugênio	Bloqueio átrio-ventricular de primeiro grau; bloqueio divisional ântero-superior esquerdo; sobrecarga de câmaras esquerdas	Sim
BRC	86	F	Poço do Rêgo	Eixo elétrico preservado; bloqueio átrio-ventricular 2:1 intervalo QRS normal, alterações inespecíficas da repolarização ventricular; sobrecarga ventricular esquerda	Sim

CAG	34	M	Eugênio	Ritmo sinusal com extra-sístole supra-ventricular; intervalo PR curto; zona eletricamente inativa antero-septal; alterações inespecíficas da repolarização ventricular	Sim
EBS	53	M	Eugênio	Ritmo sinusal; eixo elétrico desviado para a esquerda; intervalos PR e QRS normais: sobrecarga atrial esquerda.	Não
EFJS	35	F	Chiqueirinho	Bloqueio átrio ventricular de primeiro grau, eixo elétrico desviado para a esquerda; bloqueio de ramo direito e divisional ântero-superior esquerda; alterações difusas da repolarização ventricular.	Sim
EMCS	67	F	São José	Ritmo sinusal; eixo elétrico preservado; intervalos PR e QRS normais; sobrecarga biatrial e do ventrículo esquerdo; alterações inespecíficas da repolarização ventricular.	Não
FS	41	F	Lagoa da Serra	Ritmo sinusal; eixo elétrico preservado; intervalos PR, QRS normais; alterações difusas da repolarização ventricular; avaliação prejudicada devido a ruídos na linha de base	Não
JAS	50	M	Eugênio	Bloqueio átrio-ventricular de primeiro grau; distúrbio de condução pelo ramo direito; intervalo QRS, segmento ST e o da T normais; sobrecarga atrial esquerda	Sim
JBS	70	M	Jacaré	Ritmo sinusal; eixo elétrico preservado; intervalo PR normal; distúrbio de condução pelo ramo direito; zona eletricamente inativa em parede inferior; ausência de sinais sugestivos de sobrecargas	Sim
JGF	55	M	Eugênio	Bradicardia sinusal, eixo elétrico preservado; intervalos PR, QRS, segmento ST e onda T normais: ausência de sinais sugestivos de sobrecargas	Não
JBDS	45	M	Eugênio	Bradicardia sinusal; bloqueio átrio ventricular de primeiro grau: extra-sístole ventricular isolada; intervalo QRS normal; ausência de sinais sugestivos de sobrecargas	Não
JSD	34	F	Eugênio	ECG normal	Não
LTP	63	F	Eugênio	Ritmo sinusal; eixo elétrico desviado para a esquerda intervalos PR; QRS normais; zona eletricamente inativa antero-septal	Sim

LOS	57	F	Poço do Rego	Ritmo sinusal; eixo elétrico preservado; intervalos PR, QRS, segmento ST e onda T normais	Não
LSS	49	F	Eugênio	Ritmo sinusal; eixo elétrico preservado; intervalo PR normal; bloqueio de ramo direito: ausência de sinais sugestivos de sobrecargas.	Sim
MB	69	M	Eugênio	Ritmo sinusal; eixo elétrico desviado para a esquerda; bloqueio divisional ântero-superior esquerdo; intervalo PR normal; bloqueio de ramo direito; sobrecarga atrial esquerda	Sim
MRM	72	M	Eugênio	Bigeminismo supra-ventricular; eixo elétrico preservado; intervalos PR e QRS normais; ausência de sinais sugestivos de sobrecargas	Não
MAS	73	F	Eugênio	ECG normal	Não
MACC	57	F	Eugênio	Ritmo sinusal; eixo elétrico desviado para a esquerda; intervalo PR normal, bloqueio de ramo direito, bloqueio divisional ântero-superior esquerdo	Sim
MCS	68	F	São José	Ritmo sinusal; eixo elétrico preservado; intervalos PR, QRS, segmento ST e o da T normais.	Não
MRFS	46	F	Chiqueirinho	Bradycardia sinusal com FC 53 bpm, eixo elétrico preservado; intervalos PR e QRS normais; sobrecarga atrial esquerda; alterações inespecíficas da repolarização ventricular	Não
MLNC	65	F	Eugênio	Taquicardia sinusal; eixo elétrico preservado; intervalos PR, QRS normais; sobrecarga de câmaras esquerdas	Não
MRS	37	F	Eugênio	ECG normal	Não
MRD	65	F	Chiqueirinho	Ritmo sinusal; eixo elétrico preservado; intervalos PR e QRS normais; alterações difusas da repolarização ventricular;	Não
MAS	54	F	Chiqueirinho	Taquicardia sinusal; eixo elétrico preservado; intervalo PR normal; distúrbio de condução pelo ramo direito de primeiro grau; sobrecarga atrial esquerda	Não
OAS	54	M	Lagoa da Serra	Ritmo sinusal; eixo elétrico desviado para esquerda; intervalos PR e QRS normais; provável isquemia subendocárdica ínfero-lateral: distúrbio de condução intra-ventricular	Não

PBS	71	M	São José	Ritmo sinusal; eixo elétrico desviado para a esquerda; intervalo PR normal; bloqueio de ramo direito e divisional ântero-superior esquerdo; sobrecarga de câmaras esquerdas.	Sim
RFR	87	M	Poço do Rego	Ritmo sinusal; eixo elétrico preservado; intervalo PR normal; bloqueio de ramo esquerdo; sobrecarga de câmaras esquerdas	Sim

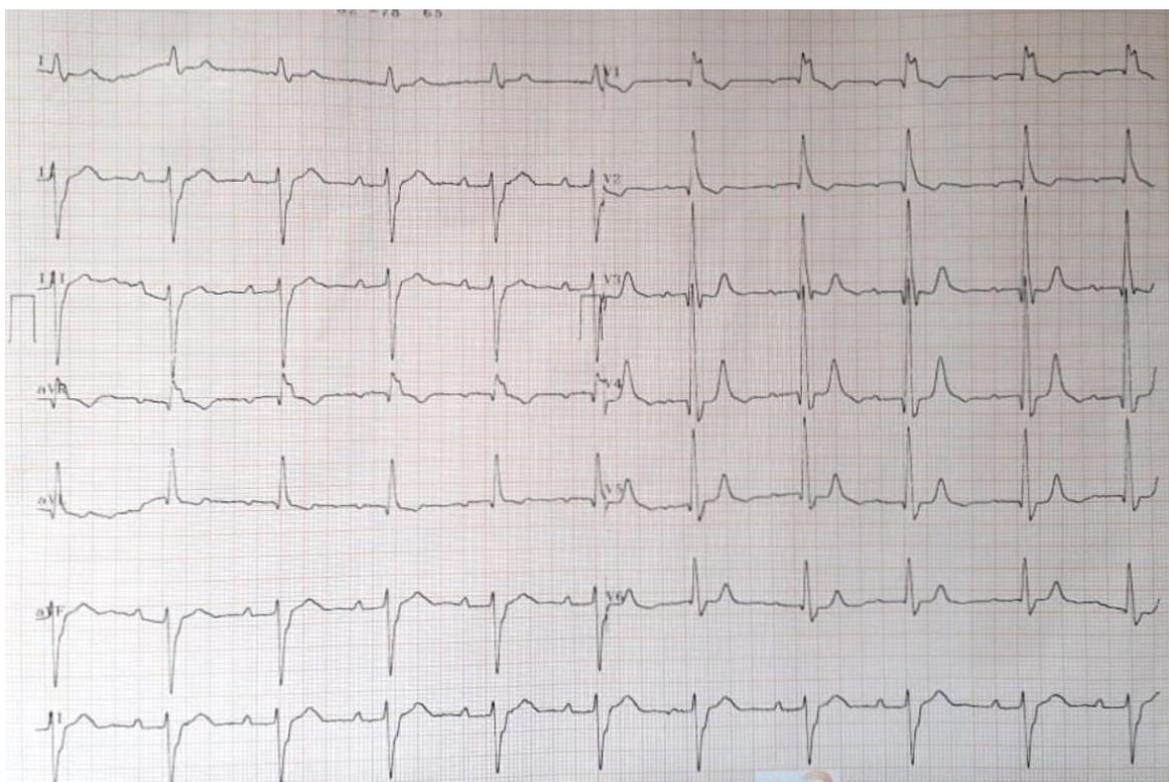
**Fonte:** Autoria própria (2021).

Os 28 pacientes avaliados por eletrocardiograma tiveram idades entre 34 a 87 anos, com média de 58,3 anos (DP=15 anos) e mediana de 57 anos. Entre estes pacientes, 12 (43%) tiveram alterações eletrocardiográficas compatíveis com cardiopatia chagásica crônica. Entre os 18 pacientes sem alterações compatíveis, a média de idade foi de 54,5 anos (DP=12,3 anos) ao passo que entre os 12 pacientes com alterações eletrocardiográficas esta média foi algo superior, atingindo 62,3 anos (DP=17,7 anos). Esta diferença não foi estatisticamente significativa ao nível de 5%, com  $p=0,236$  (teste ANOVA).

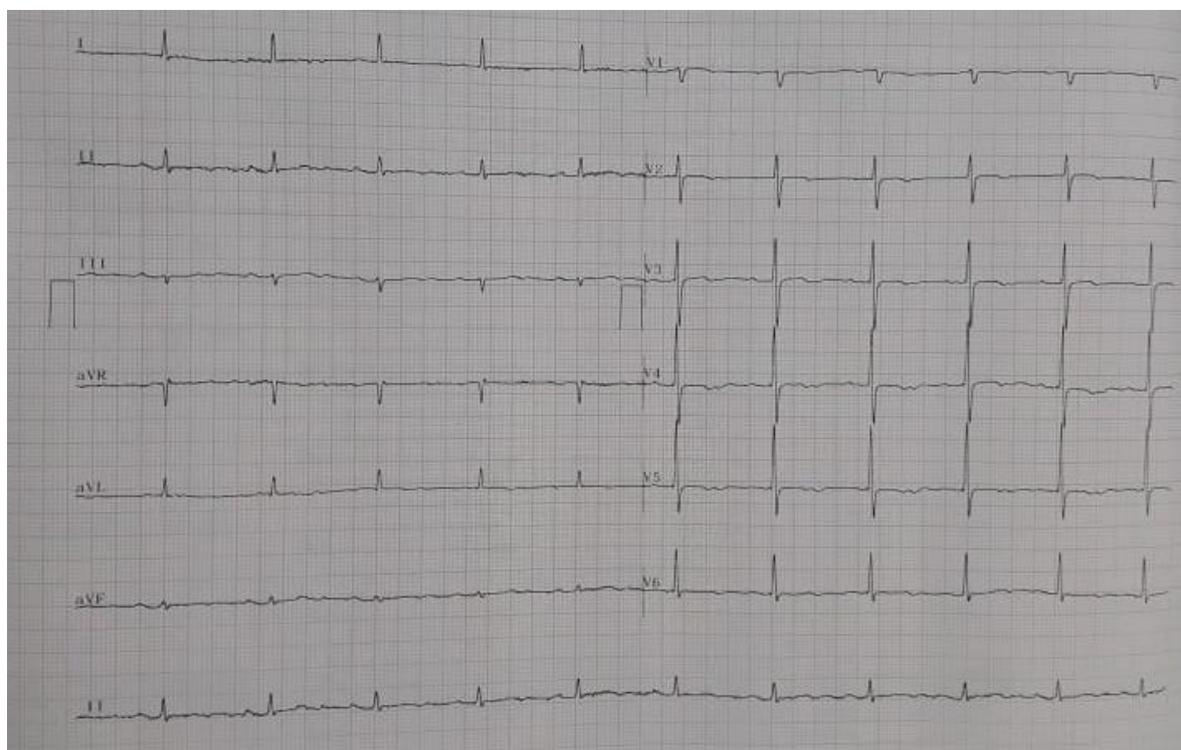
A proporção de pacientes com alterações eletrocardiográficas foi de 5/16 (31,3%) no sexo feminino e de 7/12 (58,3%) no sexo masculino, diferença que não foi estatisticamente significativa ( $p=0,147$ ; teste exato de Fisher). As alterações eletrocardiográficas observadas foram bloqueio de ramo direito ( $n=1$ ), bloqueio de ramo direito + zona elétrica inativa ( $n=1$ ), bloqueio de ramo direito + bloqueio átrio-ventricular ( $n=1$ ), bloqueio de ramo direito + hemibloqueio anterior esquerdo ( $n=5$ ), bloqueio de ramo esquerdo ( $n=1$ ) e alterações de repolarização ( $n=1$ ).

A Figura 7 apresenta os traçados eletrocardiográficos dos pacientes com alterações compatíveis com cardiopatia chagásica crônica. Sobre as comorbidades, hipertensão (7) foi o sinal ou sintoma mais encontrado; seguido de palpitações (4); dispneia aos médios esforços (3); edema de MMII (2); ortopneia, dor torácica aos esforços, dispneia aos grandes esforços e fígado palpável (1).

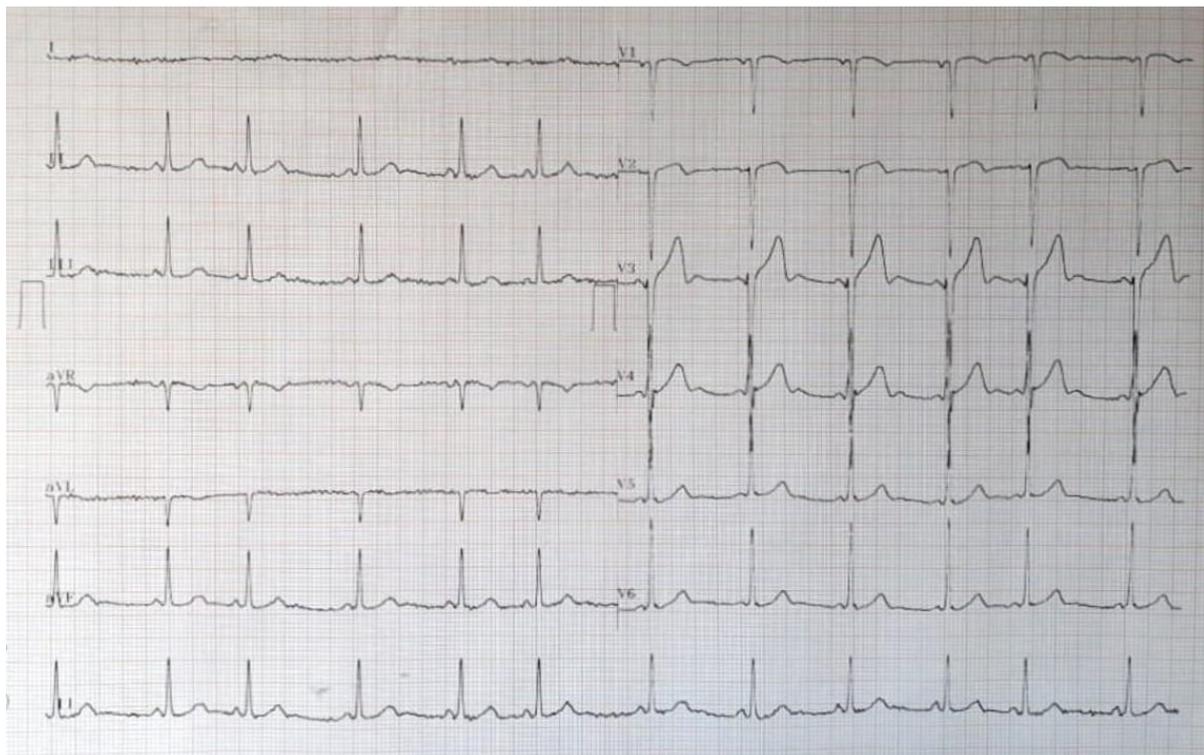
**Figura 7** - Alterações eletrocardiográficas de pacientes positivos para doença de Chagas em comunidades rurais do município de São João do Piauí, 2018-2019.



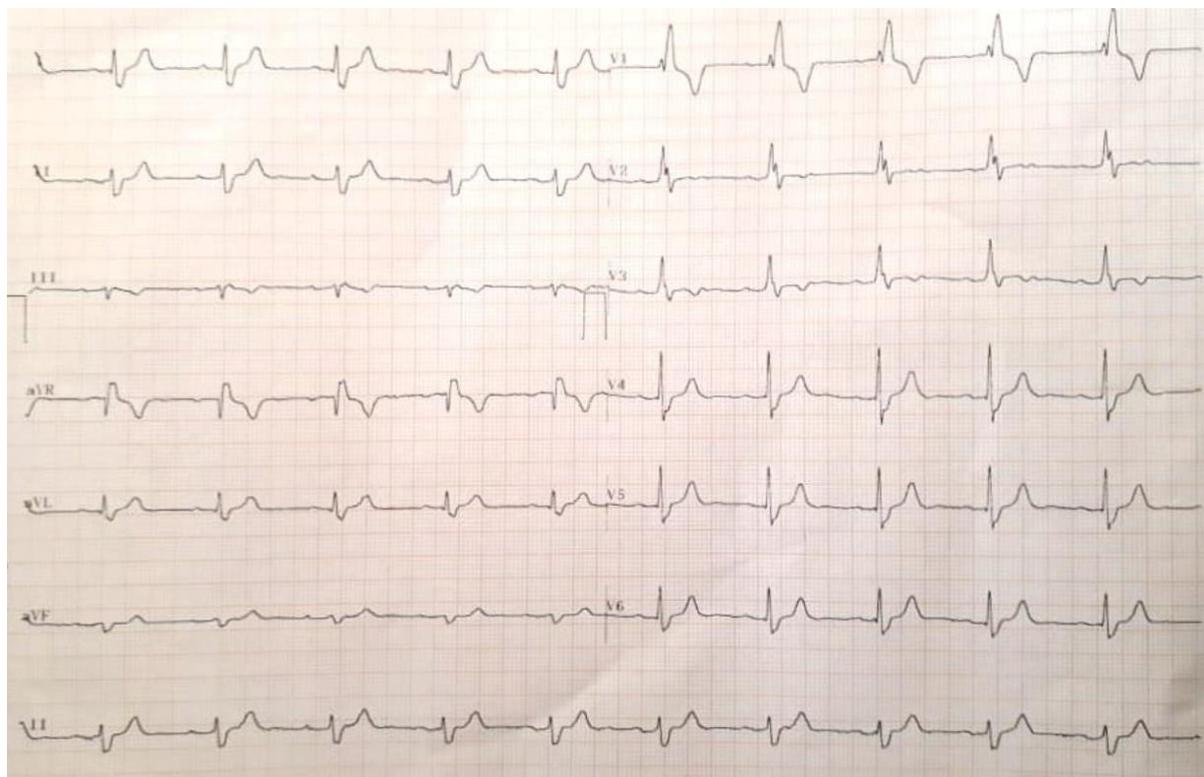
Paciente AJR: bloqueio de ramo E



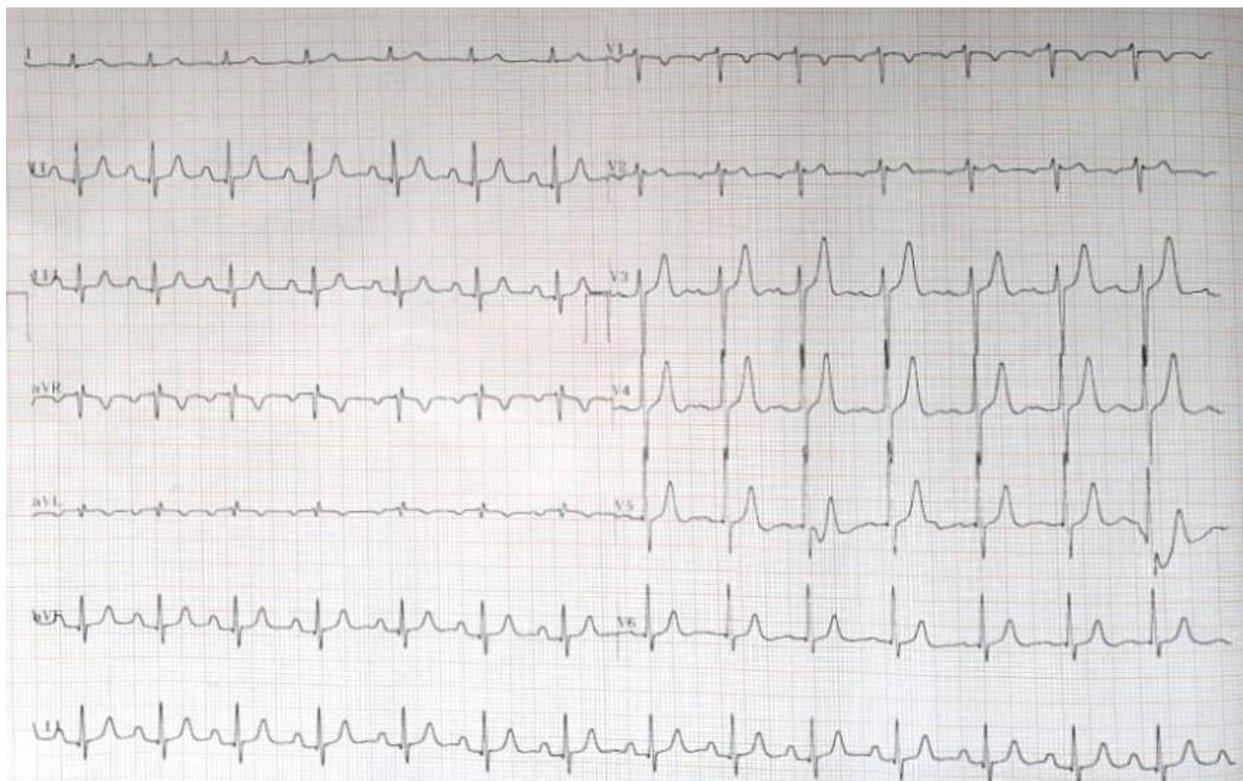
Paciente BCR: BAV de segundo grau



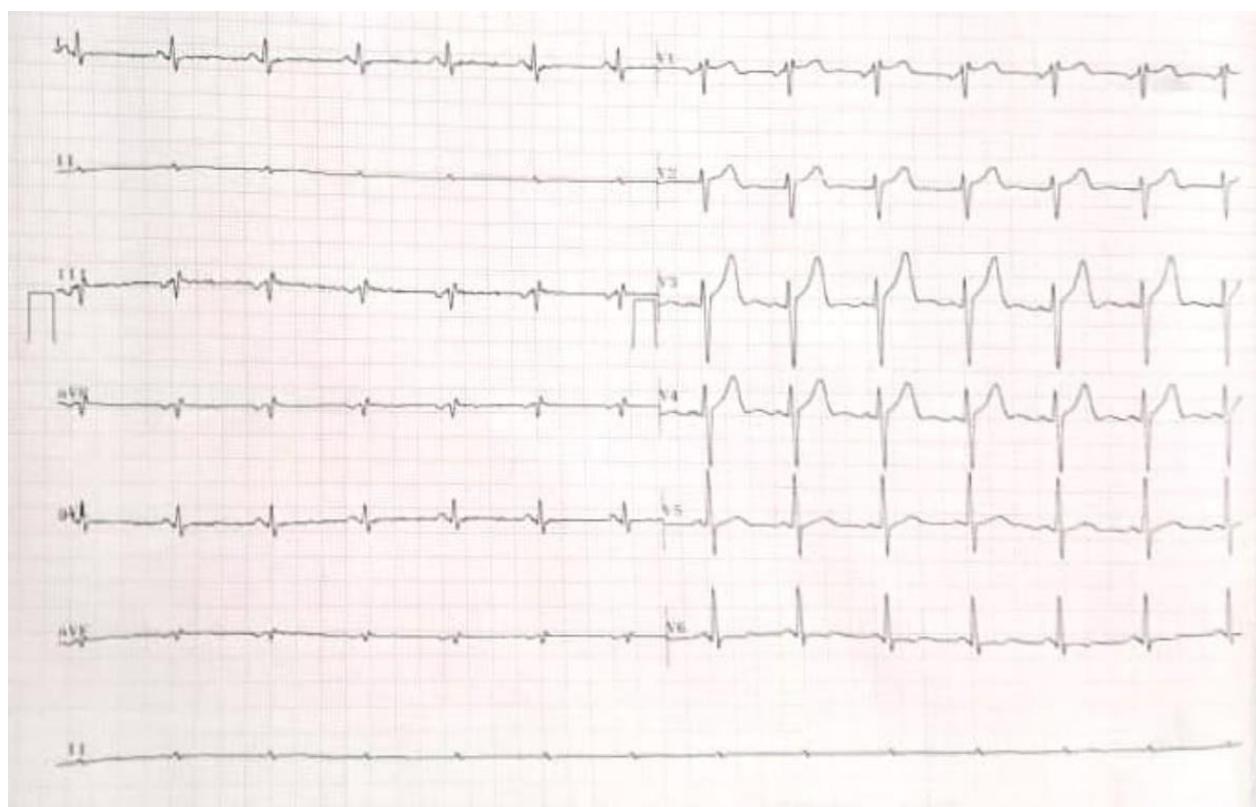
Paciente CAG: área elétrica inativa



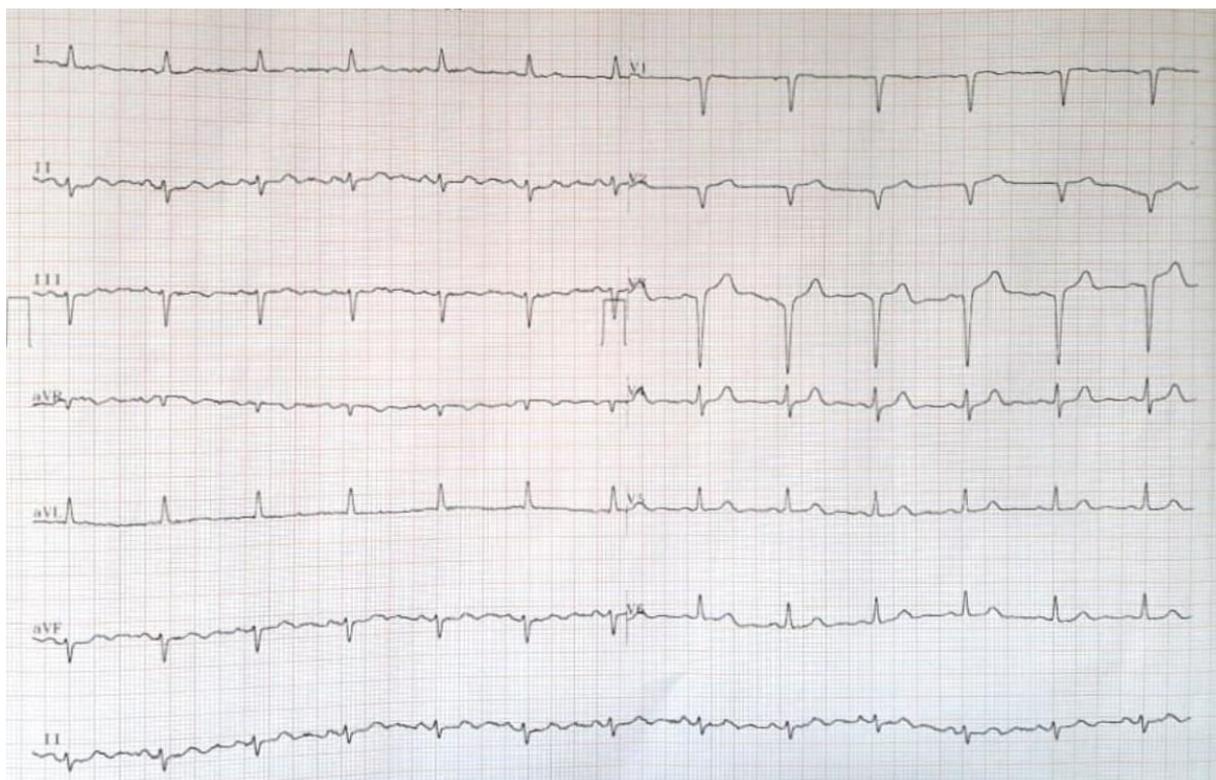
Paciente EFJS bloqueio de ramo direito + bloqueio anterodivisional superior E



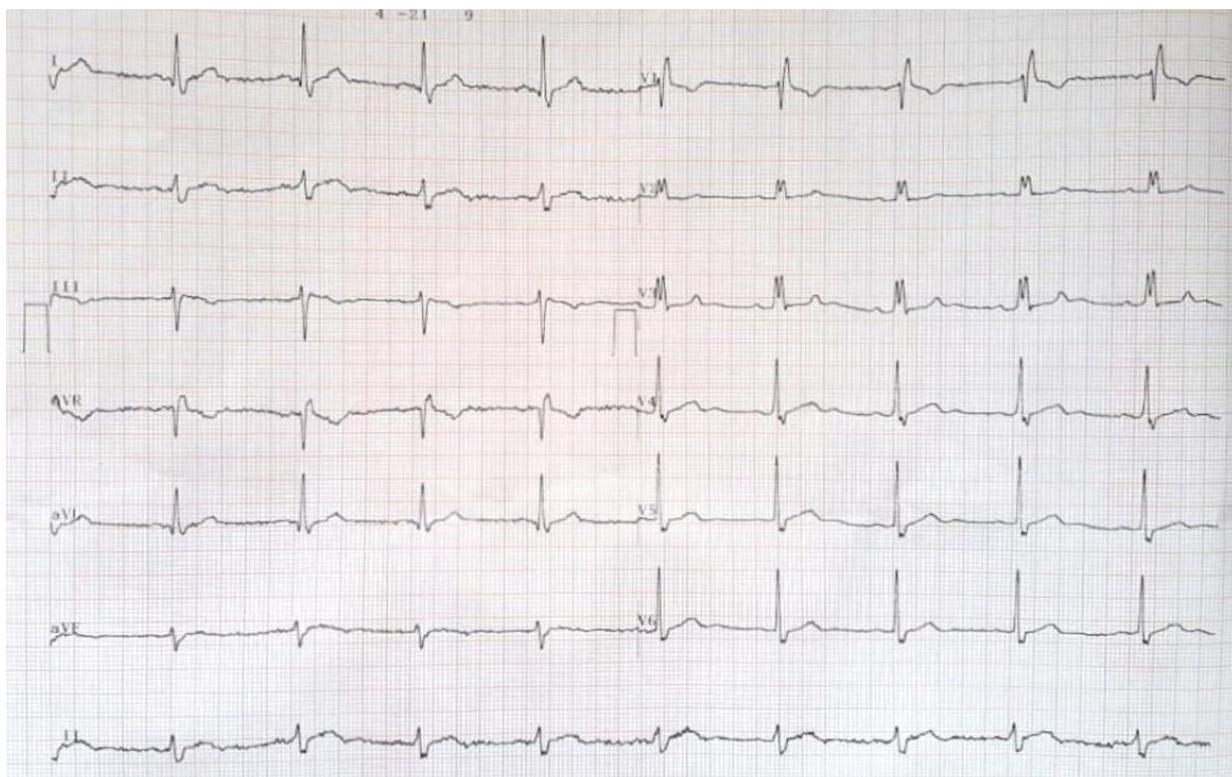
Paciente JAS: Bloqueio de ramo direito



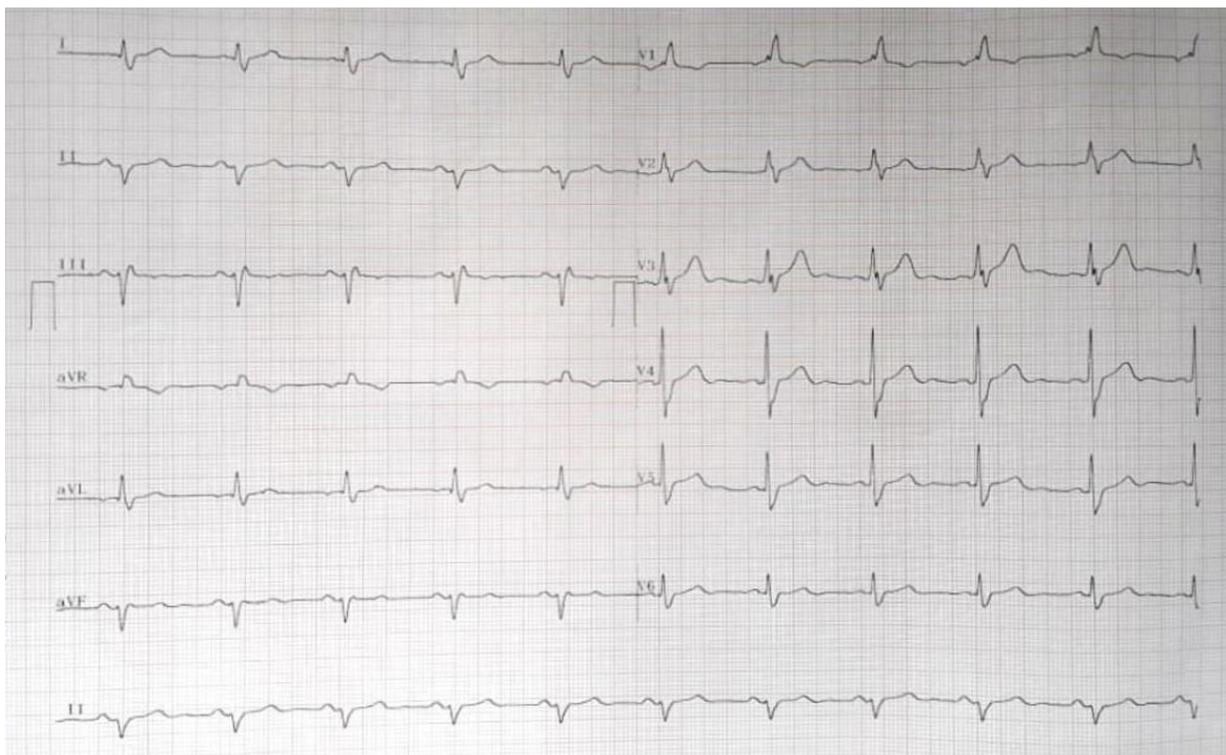
Paciente JBS: área elétrica inativa



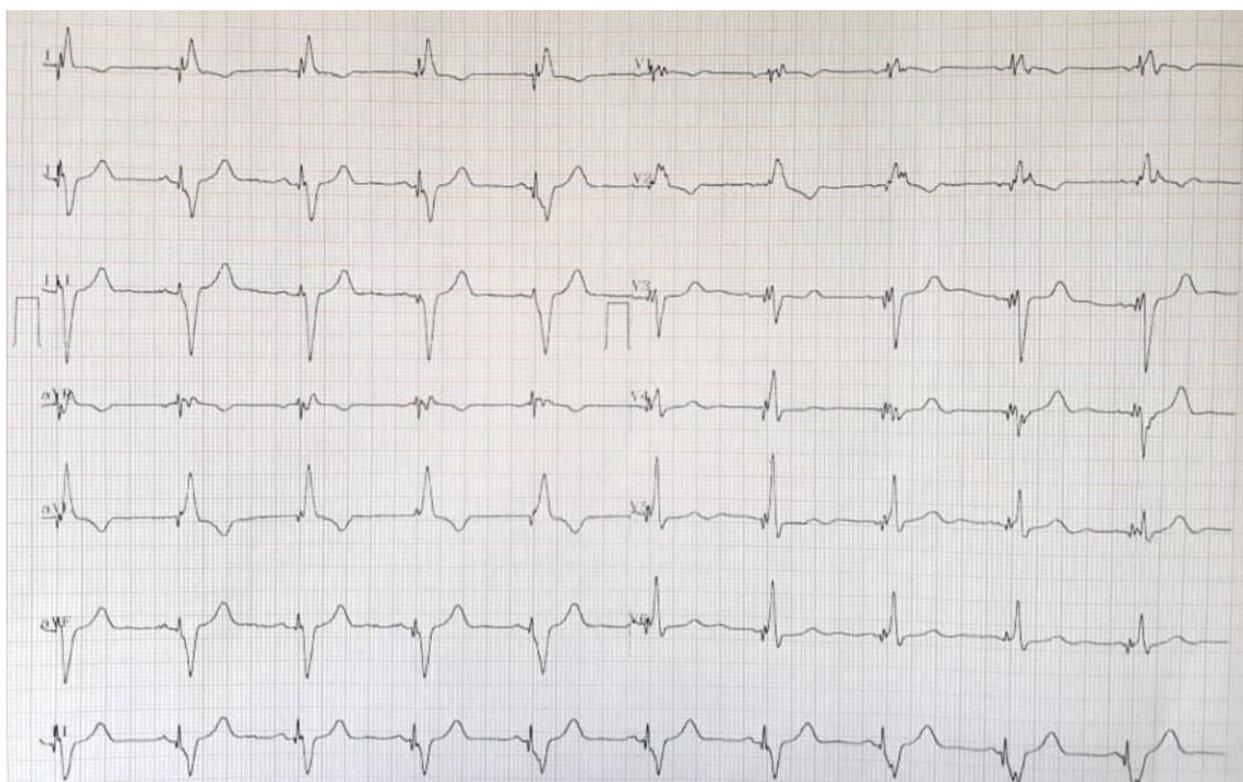
Paciente LTP: área elétrica inativa



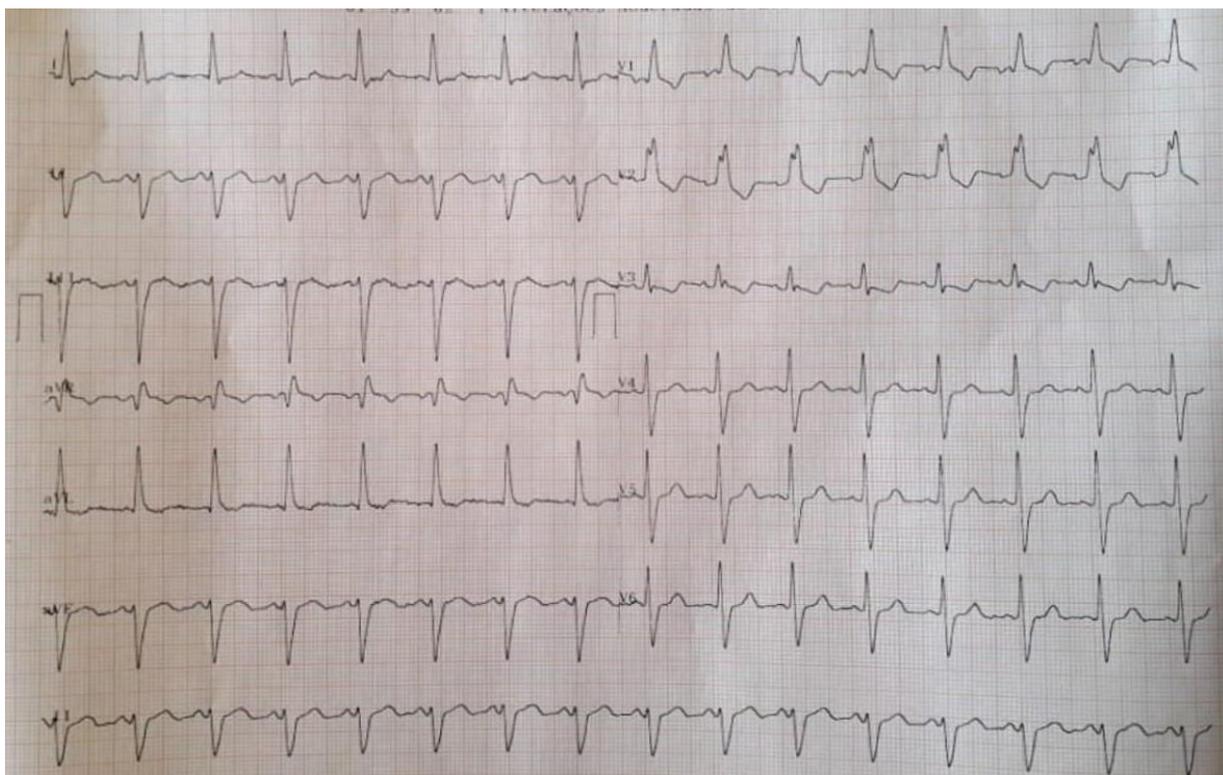
Paciente LSS: bloqueio de ramo direito



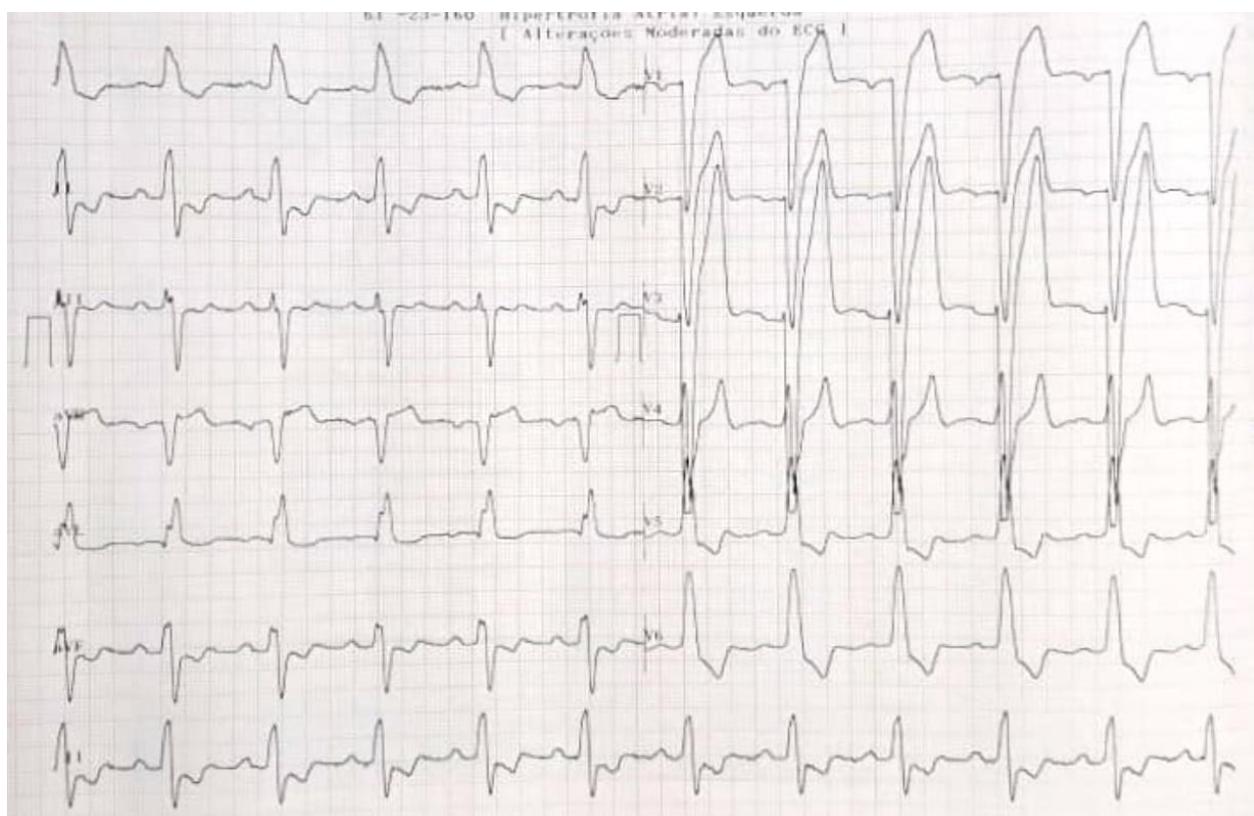
Paciente MB: bloqueio de ramo direito + bloqueio anterodivisional superior E



Paciente MACC: bloqueio de ramo direito + bloqueio anterodivisional superior



Paciente PBS: bloqueio de ramo direito + bloqueio anterodivisional superior



Paciente RFR: bloqueio de ramo EEE

## 6. DISCUSSÃO

O presente estudo revela elevada taxa de positividade sorológica para doença de Chagas em comunidades rurais no município de São João do Piauí, no semiárido nordestino. A taxa global de soropositividade foi superior àquelas relatadas em São João do Piauí no último inquérito realizado na região por Borges et al. (2002) (100) e substancialmente superior às taxas de soropositividade descritas em comunidades rurais na região do Vale do Jaguaribe, no estado do Ceará em estudos conduzidos por Lima et al. na última década (102). Alguns fatores podem ter contribuído para estes dados, ou seja, para esta elevada prevalência da doença de Chagas na área estudada. Inicialmente, o desenho do estudo visou incluir populações em maior grau de vulnerabilidade, o que levou à inclusão de comunidades situadas em ambientes de alta abundância de vetores. Nestas comunidades, a população é certamente bem mais vulnerável ao contato com triatomíneos. Esta vulnerabilidade, atestada pela presença de colonização intradomiciliar frequente por insetos vetores da doença de Chagas foi demonstrada em estudo piloto na região, publicado por Santos et al. (2017), em que foi relatada a presença de *T. brasiliensis* em estreito contato com a população humana da cidade, conforme apresentado abaixo em ilustrações retiradas deste artigo.

**Figura 8** – Presença de triatomíneos em colchão de espuma utilizado por um morador de localidade rural no município de São João do Piauí em estudo realizado por Santos et al. (2019).



**Fonte:** Santos et al. (2019)

Neste trabalho, conduzido pelo nosso grupo de pesquisa em São João do Piauí, Santos et al. 2017 coletaram 279 triatomíneos em 15 unidades domiciliares, sendo 108 espécimes constituindo colônias intradomiciliares, com grande proporção de estágios ninfais. Insetos foram coletados em abundância em colchões, colchonetes, rachaduras de

paredes de barro sem embolso e mesmo nas superfícies revestidas e pintadas de paredes. Desta forma, pode-se considerar que um viés de seleção influenciou a taxa de soropositividade, o que se justifica pelo objetivo principal da pesquisa, identificar pessoas positivas em um cenário de alta exposição aos insetos vetores em ambiente fisiogeográfico favorável. O segundo fator que potencialmente contribuiu para os resultados foi a metodologia de coleta de amostras de sangue utilizada na presente pesquisa. Inquéritos sorológicos com coleta domiciliar de amostras de sangue costumam utilizar o papel de filtro como meio para transporte das amostras, com posterior eluição do material biológico para a realização das técnicas sorológicas. O papel de filtro facilita a logística, dispensando o processamento inicial em campo da amostra de sangue e a necessidade de criopreservação. Entretanto, na presente pesquisa, optou-se por otimizar a sensibilidade das técnicas sorológicas, reproduzindo a metodologia de coleta laboratorial convencional, obtendo-se as amostras sanguíneas por punção venosa, com posterior centrifugação do tubo primário e transferência do soro para criotubos. Não obstante a distância de São João do Piauí para o LACEN – PI em Teresina, logrou-se implementar uma cadeia de frio para transporte das amostras refrigeradas, o que pode ter contribuído para maior sensibilidade da técnica, refletida numa mais alta taxa de positividade sorológica no inquérito. Por fim, a alta exposição da população com idade superior a 30 anos aos triatomíneos, durante as décadas até 1990, quando foi obtido controle químico significativo de triatomíneos nas localidades, pode ser a verdadeira explicação para a elevada proporção de exames sorológicos positivos identificada nas comunidades estudadas em São João do Piauí.

A soroprevalência da doença de Chagas nas comunidades urbanas, não avaliada nesta pesquisa, no município de São João do Piauí, possivelmente apresenta taxas de prevalência mais baixas, devido a um menor contato com os insetos vetores, mesmo retrospectivamente, em décadas passadas. Desta forma, as taxas de soroprevalência aqui apresentadas não são passíveis de extrapolação para o município como um todo. Entretanto, com relação à validade externa da presente pesquisa, pode-se inferir que comunidades rurais, inseridas no mesmo cenário fisiogeográfico, em áreas com indicadores entomológicos semelhantes e características sociodemográficas também similares possuam taxas de soroprevalência para doença de Chagas altas, considerando-se também que os municípios da região possuem alta proporção de sua população na zona rural, dedicadas à agricultura e à pecuária em pequenas propriedades. Áreas com estas características estão presentes em todo o semiárido piauiense, na região sudeste do estado, nas faixas de fronteira com Pernambuco e Bahia, assim como no Centro Norte, na faixa de fronteira com o Ceará. Estas áreas possuem alta densidade vetorial conforme

demonstrado por Santos et al. (2020) (103), que revelaram os índices entomológicos do estado em abordagem geo-espacial em estudo com dados de vigilância, enfatizando a presença abundante de *T. brasiliensis*, *T. pseudomaculata* e *T. sordida* em diversos municípios da região.

No Estado do Piauí, o inquérito sorológico realizado entre 1975 e 1981 pelo Ministério da Saúde em 114 municípios demonstrou uma prevalência de infecção chagásica estimada em 4,04% para todo o estado (98), taxa que era a sexta maior em nível nacional, atrás apenas daquelas apresentadas por Sergipe (5,97%), Bahia (5,44%), Minas Gerais (8,83%), Goiás (7,4%) e Rio Grande do Sul (8,84%). Em 1984, estudo realizado pontualmente em comunidades rurais situadas no município de Oeiras, Piauí, evidenciou uma prevalência sorológica de 12,1% da doença no município (104). Posteriormente, em 1989, foram coletadas amostras de sangue em 566 pessoas residentes em localidades rurais dos municípios de Castelo do Piauí e Pedro II, na qual foi demonstrada sorologia reagente para *T. cruzi* por imunofluorescência indireta (IFI) em 123 habitantes, com uma soroprevalência global de 21,7% (105). Borges-Pereira et al. (2002), ao comparar os resultados do inquérito de 1975-1980, evidenciaram queda da soroprevalência da infecção no Estado (4,04% para 1,9%), indicando uma provável eficácia das medidas de controle vetorial implementadas no período 1975-2002, de forma centralizada, pela extinta Superintendência de Campanhas de Saúde Pública (SUCAM). Entretanto, a soroprevalência de infecção chagásica, especificamente na Regional de Saúde São João do Piauí, ainda apresentava, em 2002, taxa de soroprevalência elevada, atingindo 5,3% (216/2.399), notadamente inferior a retratada na presente pesquisa em comunidades rurais específicas. Tomados em conjunto, estes dados revelam ser o semiárido piauiense uma das regiões de mais alta prevalência da doença de Chagas em todo o território nacional, merecedora de atenção específica e estratégias de controle continuadas

Apesar de representarem cerca de 50% da população testada na presente pesquisa, não foram identificados moradores com idade inferior a 30 anos com sorologia positiva para doença de Chagas. Entretanto, na faixa de 30 a 45 anos foi identificada proporção alta de exames positivos, ainda maior em pessoas com idade superior a 45 anos e principalmente acima de 60 anos... Como reportado acima, isso reflete uma exposição de décadas a um ambiente propício à transmissão da doença e a possivelmente a inexistência de ciclos atualmente ativos de transmissão vetorial, que teria sido interrompida dos anos 1990, o que dá suporte à totalidade de exames negativos em jovens. Observou-se maior soroprevalência em pessoas do sexo feminino, embora com diferença sem significância estatística na comparação com a positividade em homens. Segundo Soares et al. (2010)

(106), em áreas endêmicas do Nordeste, Sudeste e Sul do Brasil a soroprevalência é maior no grupo de mulheres e isto pode estar relacionado ao fato de que elas permanecem mais tempo no intradomicílio, o que aumenta o risco de infecção chagásica transmitida principalmente por espécies de triatomíneos com elevados graus de domiciliação.

A taxa de soropositividade para *T. cruzi* na presente pesquisa foi significativamente maior em pessoas com baixos índices de escolaridade, fato este explicado devido possivelmente à infecção ser mais frequente em idosos residente em zonas rurais com maior frequência de analfabetismo.

A soroprevalência na faixa de 45-60 anos atingem 15.8% e, entre maiores de 60 anos atinge 32%. Como relatado anteriormente, estes dados sugerem que a doença de Chagas é uma condição extremamente prevalente na população adulta de comunidades rurais com as mesmas características daquelas estudadas no sudeste do estado. Desta forma, mesmo considerando-se que a maioria das pessoas com sorologia positiva (cerca de 70%) não desenvolve as formas crônicas da doença de Chagas, uma taxa tão alta de prevalência ainda produzirá um número alto de pacientes com cardiopatia chagásica crônica e/ou a forma digestiva. É possível que a grande maioria dessas pessoas não conheça sua condição e, portanto, não é submetida a avaliação clínica para estadiamento da doença ou tratamento.

Os dados apontam para a necessidade de que a doença de Chagas seja incorporada às rotinas de atenção primária à saúde no âmbito da Estratégia de Saúde da Família, constituindo um programa, a exemplo do que é planejado para doenças não transmissíveis como hipertensão arterial e diabetes (107). Isto requer também a oferta de testes diagnósticos, podendo-se priorizar as faixas etárias mais elevadas para testagem maciça. Após a classificação inicial da doença através da eletrocardiografia, fluxos de encaminhamento para atenção especializada em níveis secundário e terciário deveriam ser implementados. Os dados apontam para a necessidade de criação de uma linha de cuidados, com planejamento dos gestores locais do SUS, para as pessoas com doença de Chagas.

Entre os pacientes sorologicamente positivos, quase metade apresentava alterações eletrocardiográficas compatíveis com cardiopatia chagásica crônica. Interessantemente, a literatura clássica diz que cerca de 30% dos pacientes com sorologia positiva evoluem da forma indeterminada para a forma cardíaca da doença (108). Em um cenário onde cerca de um terço dos idosos é sorologicamente positivo e mais de 30% destes tem alterações eletrocardiográficas, pode-se inferir que em comunidades rurais na região cerca de 10% dos idosos podem ter a forma cardíaca da doença de Chagas, a

maioria dos quais sem ter conhecimento de sua condição. Em outras palavras, apesar da aparente interrupção da transmissão vetorial clássica em áreas endêmicas, a doença persistirá durante algumas décadas, no futuro, principalmente se levarmos em consideração de, na faixa de 30 a 45 anos, há cerca de 8% de soropositividade. Os dados reforçam a tese de que a doença de Chagas é um grave problema de saúde pública no semiárido piauiense.

Considera-se que, de uma forma geral, a transmissão vetorial clássica da doença de Chagas tenha sido interrompida ou substancialmente reduzida em meados dos anos 90. Isto foi obtido após vários anos de combate químico aos triatomíneos, em atividades centralizadas pelo governo federal, pela SUCAM (107). Esta seria a principal justificativa para a ausência de exames sorológicos positivos em crianças e jovens no presente estudo. Entretanto, estudo citado anteriormente realizado por Santos et al. (2020) (103) aponta para a persistência de triatomíneos domiciliares em diversas regiões do estado, com ênfase para o sul e o centro-norte. Além deste estudo, os dados discutidos acima publicados por Santos et al. (2017) (110) demonstram colonização intradomiciliar por triatomíneos em localidades do município de São João do Piauí. Entretanto, apesar da colonização dos domicílios ser ainda uma realidade, as taxas de infecção por *T. cruzi* nos triatomíneos domiciliados tem sido bem baixa na região (111). As baixas taxas de infecção natural por *T. cruzi* em insetos coletados no interior das casas são, portanto, uma justificativa para a manutenção de baixos níveis de transmissão na vigência de colonização. Isto pode ser explicado pelo fato de que a grande fonte de insetos são os galinheiros anexos às casas, que constituem grandes colônias de triatomíneos que podem se expandir para o interior das casas e passar a se alimentar nos moradores. Entretanto, aves são refratárias à infecção por *T. cruzi*, de modo que os galinheiros só produzem insetos não infectados (112).

As comunidades incluídas no presente estudo são rurais e situadas em um cenário fisiogeográfico favorável à existência de habitats naturais de *T. brasiliensis*, *T. pseudomaculata* e *T. sordida*, o que inclui a vegetação, relevo e geologia. Há inúmeros afloramentos rochosos cujas frestas representam o habitat silvestre de *T. brasiliensis* e vegetação que serve de abrigo a *T. pseudomaculata* e *T. sordida*. Desta forma, a densidade de insetos transmissores é extremamente alta nestas localidades, que são caracterizadas como assentamentos humanos instalados sobre um ambiente muito favorável aos triatomíneos. Pode-se inferir que o contato dos insetos com a população humana foi intenso durante a fase pré-controle químico, que levou a uma redução importante da transmissão. A região Nordeste apresenta uma situação preocupante por concentrar a maior quantidade de vetores secundários implicados na transmissão da doença, de especial importância o

*Triatoma brasiliensis*; por ser uma das regiões mais pobres do país, com elevada proporção de população rural, apresentando os maiores índices de habitações humanas em precárias condições, apropriadas à colonização pelos triatomíneos e por apresentar medidas de fiscalização e controle entomológicos ineficazes (4,24). Estudos sobre a distribuição dos triatomíneos capturados em ambiente domiciliar no Piauí indicaram a presença de nove espécies, das quais *Triatoma brasiliensis* e *T. pseudomaculata* são as mais frequentes e com maior amplitude de distribuição (2).

## 7. CONCLUSÕES

- A doença de Chagas em localidades rurais do município de São João do Piauí, região sudeste, continua apresentando alta prevalência, superior ao último inquérito, realizado em 2002;
- A soropositividade é maior em moradores adultos, e particularmente em idosos com baixa escolaridade, refletindo uma exposição no passado a um ambiente propício à transmissão da doença;
- Grande proporção dos moradores diagnosticados desconhece sua condição de portador da doença de Chagas;
- Entre os pacientes sorologicamente positivos, quase metade apresentava alterações eletrocardiográficas compatíveis com cardiopatia chagásica crônica;
- Entre as alterações eletrocardiográficas apresentadas pelas pessoas sorologicamente positivas, destacam-se bloqueio de ramo esquerdo, BAV de segundo grau, zona elétrica inativa, bloqueio de ramo direito, bloqueio anterodivisional superior E.

## REFERÊNCIAS

1. Coura JR, Borges-Pereira J. Chagas disease: 100 years after its discovery. A systemic review. *Acta Trop* 2010;115(1-2):5-13.
2. Kropf SP, Sá MR. The discovery of *Trypanosoma cruzi* and Chagas disease (1908-1909): tropical medicine in Brazil. *Hist Cienc Saude Manguinhos* 2009;16 (Suppl 1):13-34.
3. Teixeira AR, Hecht MM, Guimaro MC, Sousa AO, Nitz N. Pathogenesis of chagas' disease: parasite persistence and autoimmunity. *Clin Microbiol Rev* 2011;24(3):592-630.
4. Coura JR. Tripanosomose, doença de Chagas. *Cienc Cult* 2003;55(1):30-33.
5. Aragão MB. Domiciliação de triatomíneos ou pré-adaptação à antropofilia e à ornitofilia? *Rev Saude Publica* 1983;17(1):51-5.
6. Lidani KCF, Andrade FA, Bavia L, Damasceno FS, Beltrame MH, Messias-Reason IJ, et al. Chagas Disease: From Discovery to a Worldwide Health Problem. *Front Public Health* 2019;7:166.
7. World Health Organization. Chagas disease in Latin America: an epidemiological update based on 2010 estimates. *Wkly Epidemiol Rec* 2015; 90:33–44.
8. Dos Santos JP, da Silva JrR, Ricardo-Silva AH, Verly T, Britto C, Evangelista BB, et al. Assessing the entomo-epidemiological situation of Chagas disease in rural communities in the state of Piauí, Brazilian semi-arid region. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 2020;114(11):820-829.
9. Pan American Health Organization. Neglected Infectious Diseases in the Americas: Success Stories and Innovation to Reach the Neediest. Pan American Health Organization 2016.
10. Costa ACD, Cândido DDS, Fidalgo ASOBDV, Silva Filho JDD, Viana CEM, Lima MA, et al. Satisfacao dos pacientes com doença de Chagas atendidos por um servico de atencao farmaceutica no estado do Ceara, Brasil. *Cien Saude Colet* 2018;23(5):1483– 1494.
11. Silveira AC, Dias JCP. O controle da transmissão vetorial. *Rev. História sobre a Doença de Chagas no Brasil* 2011;44 (supl. II):52-63.
12. Madeira FP, de Jesus AC, da Silva Moraes MH, Barroso NF, de Souza Castro GV, Ribeiro MAL, et al. Doença de Chagas na Amazônia Ocidental Brasileira: panorama epidemiológico no período de 2007 a 2018. *J. Hum. Growth Dev* 2021;31(1):84.
13. Rassi Jr A, Rassi A, Marin-Neto JA. Chagas disease. *Lancet* 2010;375(9723): 1388-1402.
14. Patino LH, Ramírez JD. RNA-seq in kinetoplastids: A powerful tool for the understanding of the biology and host-pathogen interactions. *Infect Genet Evol* 2017;49:273-282.

15. Weisbarth RT, Das A, Castellano P, Fisher MA, Wu H, Bellofatto V. The *Trypanosoma cruzi* RNA-binding protein RBP42 is expressed in the cytoplasm throughout the life cycle of the parasite. *J Parasitol Res* 2018;117(4):1095-1104.
16. De Souza W. Cell biology of *Trypanosoma cruzi*. *Int. Rev. Cell Biol* 1984;86:197-283.
17. Souza W. *Trypanosoma cruzi*: host cell interaction. *Int. J Cell Biol* 2014.
18. Brener Z. Biology of *Trypanosoma cruzi*. *Annu. Rev. Microbiol* 1973;27:347-382.
19. Rassi A, Rassi Jr A. Doença de Chagas. In: Amato Neto V, Gryscek RCB, Amato VS, Tuon FF. *Parasitologia: uma abordagem clínica*. Rio de Janeiro, Elsevier, 2008. p. 127-138.
20. World Health Organization (WHO). Chagas disease (American trypanosomiasis). Fact sheet N°340 (2017). Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs340/en/>. Acessado em: 11 de jan de 2021.
21. Dias JCP, Ramos Jr AN, Gontijo ED, Luquetti A, Shikanai-Yasuda MA, Coura JR, et al. II Consenso Brasileiro em Doença de Chagas, 2015. *Epidemiol. Serv. Saúde* 2016;25(spe):7-86.
22. Ferreira IDLM, Silva TPT. Eliminação da transmissão da doença de Chagas pelo *Triatoma infestans* no Brasil: um fato histórico. *Rev Soc Bras Med Trop* 2006;39(5): 507-509.
23. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Doença de Chagas: 14 de abril – Dia Mundial. *Bol Epidemiol* 2020; 51(n.esp.):1-43. Disponível em: <http://www.saude.gov.br/boletins-epidemiologicos>
24. Andrade DV, Gollob KJ, Dutra WO. Acute Chagas Disease: New Global Challenges for the Old Neglected Disease. *PLoS Negl Trop Dis* 2014;8(7):1-10.
25. Gontijo ED, Andrade GMQD, Santos SE, Galvão LMDC, Moreira EF, Pinto FS, et al. Triagem neonatal da infecção pelo *Trypanosoma cruzi* em Minas Gerais, Brasil: transmissão congênita e mapeamento das áreas endêmicas. *Epidemiol. Serv. Saúde* 2009;18(3): 243-254.
26. Silva VLC, Luna EJA. Prevalência de infecção pelo *T. cruzi* em doadores de sangue nos hemocentros coordenadores do Brasil em 2007. *Epidemiol. Serv. Saúde* 2013;22(1):103-110.
27. Moraes-Souza H, Ferreira-Silva MM. O controle da transmissão transfusional. *Rev Soc Bras Med Trop* 2011;44:64-67.
28. Pinto AYDN, Valente VDC, Valente SADS, Figueiras ACDM. Doença de Chagas congênita por infecção aguda materna por *Trypanosoma cruzi* transmitida via oral. *Rev. Pan-Amazônica Saúde* 2011;2(1):89-94.
29. Bern C, Verastegui M, Gilman RH, Lafuente C, Galdos-Cardenas G, Calderon M, et al. Congenital *Trypanosoma cruzi* transmission in Santa Cruz, Bolivia. *Clin Infect Dis* 2009;49(11):1667-74

30. Carlier Y, Torrico F, Sosa-Estani S, Russomando G, Luquetti A, Freilij H, et al. Congenital Chagas disease: recommendations for diagnosis, treatment and control of newborns, siblings and pregnant women. *PLoS Negl Trop Dis* 2011;5(10):e1250
31. Martins-Melo FR, Lima MS, Ramos Júnior AN, Alencar CH, Heukelbach J. 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* 2014;9(8):943-57.
32. Ostermayer AL, Passos ADC, Silveira AC, Ferreira AW, Macedo V, Prata AR. O inquérito nacional de soroprevalência de avaliação do controle da doença de Chagas no Brasil (2001-2008). *Rev Soc Bras Med Trop* 2011;108–121.
33. Gomes Filho C, Macedo Filho JV, Minuzzi A, Gomes MM, Luquetti AO. Detecção de doenças transmissíveis em gestantes no Estado de Goiás: o teste da mamãe. *Rev. patol. Trop* 2016;45(4):369-386.
34. dos Santos FDS, da Silva Ramos K, Brum GGG, Gaia IA, de Pereira SSP, da Luz Vieira A. Doença de chagas e sua transmissão pelo açaí: Uma revisão bibliográfica. *Braz. J. Health Rev* 2019;2(3):2128-2144.
35. Ferreira RTB, Branquinho MR, Leite PC. Transmissão oral da doença de Chagas pelo consumo de açaí: um desafio para a Vigilância Sanitária. *Vigil. Sanit. Debate* 2014;2(4):4-11.
36. Magalhães-Santos IF. Transmissão oral da Doença de Chagas: breve revisão. *Rev. Ciênc. Méd. Biol* 2014;13(2):226-235.
37. Diaz-Ungria C. La mosca doméstica como transmisora del *Tripanosoma cruzi*. *Rev. Univ. Zul.* 1969;44:114-119.
38. Soares VA, Marsden PD. Persistência da infectividade do *T. cruzi* em barbeiros mortos. *Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo* 1978;20:241-242.
39. Soares VA, Marsden PD, Johnson C. Efeitos da dessecação das fezes de triatomíneos na sobrevivência de formas metacíclicas de *Trypanosoma cruzi*. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop* 1989;19:233-238.
40. Lent H, Wygodzinsky P. Revision of the Triatominae (Hemiptera, Reduviidae), and their significance as vectors of Chagas disease. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist* 1979;163:123–520.
41. Galvão C. Vetores da doença de chagas no Brasil. *Sociedade Brasileira de Zoologia.* 2014;1:289.
42. Schofield CJ. The behaviour of Triatominae (Hemiptera: Reduviidae): a review. *Bull Ent Res* 1979;69:363-79.
43. Argolo AM, Félix M, Pacheco R, Costa J. Doença de chagas e seus principais vetores no Brasil. Rio de Janeiro: Fundação Osvaldo Cruz 2008:67.
44. Vinhaes MC, Dias JCP. Doença de chagas no Brasil. *Cad. saúde pública* 2000;16:S7-S12.
45. Coura JR. Tripanosomose, doença de Chagas. *Cien. Cult* 2003;55(1):30-33.

46. Fernandes HM, Costa C. Índice de triatomíneos positivos para *Trypanosoma cruzi*, em Monte Carmelo (MG), no período de 2005 a 2009. *GETEC* 2012;1(1):59-69.
47. Coura JR, Dias JCP. Epidemiology, control and surveillance of Chagas disease: 100 years after its discovery. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 2009;104:31-40.
48. Dias JCP. Epidemiologia. In: Brener Z, Andrade Z, Barral-Netto M (org.). *Trypanosoma cruzi e Doença de Chagas*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2000; 48-74.
49. Deane MP, Lenzi HL, Jansen A. *Trypanosoma cruzi*: vertebrate and invertebrate cycles in the same mammal host, the opossum *Didelphis marsupialis*. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 1984;79(4):513-515.
50. Coura JR. The main sceneries of Chagas disease transmission. The vectors, blood and oral transmissions – a comprehensive review. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 2015;110(3): 277-82.
51. Dias, JCP. Notas sobre o *Trypanosoma cruzi* e suas características bio-ecológicas, como agente de enfermidades transmitidas por alimentos. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop* 2006;39(4):370-375.
52. Jansen AM, Madeira MF, Carreira JCA, Deane M. *Trypanosoma cruzi* in the opossum *Didelphis marsupialis*: a study on the correlations and kinetics of the systemic and scent gland infection in naturally and experimentally infected animals. *Exp. Parasitol* 1997; 86: 37-44.
53. Miles MA. The agent. In Gilles MH, editor. *Protozoal Diseases*, London: Arnold; 1999. p.313-23.
54. Coura, JR. Tripanosomose, doença de Chagas. *Cienc. Cult* 2003;55(1): 30-33.
55. Coura JR. Tripanosomose, doença de Chagas. *Cien. Cult* 2003;55:30-33.
56. Frade AF, Teixeira PC, Ianni BM, Pissetti CW, Saba B. Polymorphism in the Alpha Cardiac Muscle Actin 1 Gene Is Associated to Susceptibility to Chronic Inflammatory Cardiomyopathy. *Plos One* 2013;8(12):1-16.
57. Malik LH, Singh GD, Amsterdam EA. Chagas Heart Disease: An Update. *Am. j. prev. med* 2015; 128(11):1251-e7.
58. Steverding D. The history of Chagas disease. *Parasit. Vectors* 2014;7(317):1-8.
59. Santos CAT. Infecção pelo *Trypanosoma cruzi* em doadores de sangue: revisão sistemática da literatura e estudo de prevalência no hemocentro de Goiás. Goiânia-Go. Dissertação [Mestrado em Ciências da Saúde] - Universidade Federal de Goiás; 2011.
60. Colosio RC, Falavigna-Guilherme AL, Gomes ML, Marques DSO, Lala ERP, Araújo SM. Conhecimentos e atitudes sobre a doença de Chagas entre profissionais de saúde – Paraná, Brasil. *Rev Ciênc. cuid. saúde* 2007;6(2):355-363.

61. Carlier Y, Dias JCP, Luquetti AO. Trypanosomiase Americaine ou Maladie de Chagas. *Encyclopedie Médico -Chirurgicale* 2002;8:505-A-20.
62. Ribeiro ALP, Rocha MOC. Forma indeterminada da doença de Chagas: considerações acerca do diagnóstico e do prognóstico. *Rev Soc Bras Med Trop* 1998;31:301-314.
63. Friedmann AA. Eletrocardiograma no prognóstico da doença de Chagas. *Diagn. Tratamento* 2017;166-168.
64. Consenso Brasileiro em Doença de Chagas. *Rev. Soc. Bras. Med Trop* 2005;38.
65. Andersson J. Molecular diagnosis of experimental Chagas' disease. *Trends Parasitol* 2004;20(2):52-53.
66. Moncayo A, Yanine, MIO. An update on Chagas' disease (human American trypanosomiasis). *Ann Trop Med Parasitol.* 2006;100:663-77.
67. Presti MSL, Bazán PC, Strauss M, Báez AL, Rivarola HW, Paglini-Oliva PA. Trypanothione reductase inhibitors: Overview of the action of thioridazine in different stages of Chagas disease. *Acta trop* 2015;145:79-87.
68. Simões MV, Romano MMD, Schmidt A, Martins KSM, Marin-Neto JÁ. Cardiomiopatia da doença de Chagas. *Int. J. Cardiovasc. Sci* 2018;31(2):173-189.
69. Castro C, Prata A, Macêdo V. Influência da parasitemia na evolução da doença de Chagas crônica. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop* 2005;38(1):1-6.
70. Maron BJ, Towbin JA, Thiene G, Antzelevitch C, Corrado D, Arnett D, et al. Contemporary definitions and classification of the cardiomyopathies: an American Heart Association scientific statement from the council on clinical cardiology, heart failure and transplantation committee; quality of care and outcomes research and functional genomics and translational biology interdisciplinary working groups; and council on epidemiology and prevention. *Circulation* 2006;113(14):1807-1816.
71. de Moraes AFP, da Silveira DF, Tomazini MHF, de Oliveira RPC. Complicações da cardiomiopatia chagásica em paciente adulto jovem. *Rev. Eletrônica Acervo Saud* 2021;13(2): e5946-e5946.
72. Guimarães AC. Aspectos eletrocardiográficos da cardiopatia chagásica. In: Cançado JR, Chuster M. (eds). *Cardiopatia Chagásica*. Imprensa Oficial. Belo Horizonte, 1985, p. 134-37.
73. Batista AM. Diagnóstico molecular de doença de Chagas em pacientes soronegativos portadores de megaesofago. *Dissertação [Mestrado em Clínica Médica] - Universidade Estadual de Campinas; 2009.*
74. Brasil. Atenção básica. vigilância em saúde: zoonoses. Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. Brasília, 2009.15p.
75. Santos Júnior JCM. Megacólon-parte I: Doença de chagas. *Rev. bras. colo-procto* 2002:266-277.

76. Rezende JM. Diagnóstico das manifestações digestivas da Doença de Chagas. *Enfermedades emergentes* 2006;9:37-39.
77. Menezes JM, Rossener R, Silva APMAD, Rodrigues SS, Manguiera CLP. Comparação entre os métodos de ensaio imunoenzimático e imunofluorescência indireta para a pesquisa de anticorpos anticitoplasma de neutrófilos. *Einstein (São Paulo)* 2020;18.
78. Tanowitz HB, Machado FS, Jelicks LA, Shirani J, Carvalho ACC, Spray DC, et al. Perspectives on *Trypanosoma cruzi*-induced heart disease (Chagas disease). *Prog Cardiovasc Dis* 2009;51(6):524-539.
79. Batista AM, Alvarado-Arnez LE, Alves SM, Melo G, Pereira IR, Ruivo LADS, et al. Genetic polymorphism at CCL5 is associated with protection in Chagas' heart disease: Antagonistic participation of CCR1+ and CCR5+ cells in chronic chagasic cardiomyopathy. *Front. Immunol* 2018;9:615.
80. Lopes ER, Chapadeiro E. Anatomia patológica da doença de Chagas humana. Dias JCP, Coura JR. *Clínica e terapêutica da doença de Chagas, uma abordagem prática para o clínico geral*. Rio de Janeiro: Fiocruz 1997;67-84.
81. Clayton, J. Chagas disease 101. *Nature* 465: S4–S5. *Recent Advances in Research on the Human Placenta* 2010;142.
82. Ribeiro AL, Nunes MP, Teixeira MM, Rocha MO. Diagnosis and management of Chagas disease and ardiomyopathy. *Nat Rev Cardiol* 2015;9(10):576-589.
83. Tafuri WL, Maria TA, Lopes ER, Chapadeiro E. Electron microscopy of the myocardium in human *Trypanosomiasis cruzi*. *Rev Soc Bras Med Trop* 1973;15: 347-370.
84. Bogliolo, L. As causas anatômicas da insuficiência cardíaca na cardiopatia (miocardite) chagásica crônica, estudadas comparativamente com as causas anatômicas da insuficiência cardíaca noutras cardiopatias. *Arq Bras Cardiol* 1976;29(6):478-83.
85. de Moraes AFP, da Silveira DF, Tomazini MHF, de Oliveira RPC, et al. Complicações da cardiomiopatia chagásica em paciente adulto jovem. *Rev. Eletrônica Acervo Saud* 2021;13(2):e5946-e5946.
86. Rassi Jr A, Rassi A, Little WC, Xavier SS, Rassi SG, Rassi AG, et al. Development and validation of a risk score for predicting death in Chagas' heart disease. *N Engl J Med* 2006;355(8):799-808.
87. Andrade JPD, Marin Neto JA, Paola AAVD, Vilas-Boas F, Oliveira GMM, Bacal F, et al. I Diretriz Latino-Americana para o diagnóstico e tratamento da cardiopatia chagásica: resumo executivo. *Arq. Bras. Cardiol* 2011;96:434-442.
88. Dias JCP, Ramos Jr AN, Gontijo ED, Luquetti A, Shikanai-Yasuda MA, Coura JR, et al. II Consenso Brasileiro em doença de Chagas, 2015. *Epidemiol. Serv. Saúde* 2016;25:7-86.
89. Meneghelli UG, Darezzo FM, Peria FM, Almeida FH, Rodrigues CM, Aprile LR, et al. Clinical, radiographic, and manometric evolution of esophageal involvement by Chagas' disease. *Dysphagia* 2005;20:40-45.

90. Andrade JP, Marin Neto JÁ, de Paola AAV. I Diretriz LatinoAmericana para o Diagnóstico e Tratamento da Cardiopatia Chagásica. Resumo Executivo. Arq Bras Cardiol 2011;96(6):434-442.
91. Nicolau JC, Polanczyk CA, Pinho JA, Bacellar MSDC, Ribeiro DGL, Darwich RN, et al. Diretriz de interpretação de eletrocardiograma de repouso. Arq. Bras. Cardiol 2021;80(Suppl 2):1-18.
92. Reis HJL, Guimarães HP, Zazula AD, Vasque RG, Lopes RD. ECG manual prático de eletrocardiograma. In: ECG manual prático de eletrocardiograma; 2013.p.121-121.
93. Fiusa-Lima JT, Silveira AC. Controle da transmissão e inquérito sorológico nacional. Cardiopatia Chagásica 1984;371-380.
94. Silveira AC, Rezende DD. Epidemiologia e controle da transmissão vetorial da doença de Chagas no Brasil. Rev Soc Bras Med Trop 1994;27(3):11-22.
95. Oliveira AWS, Silva IGD. Distribuição geográfica e indicadores entomológicos de triatomíneos sinantrópicos capturados no Estado de Goiás. Rev Soc Bras Med Trop 2007;40(2):204-208.
96. Neiva A, Penna B. Viagem científica pelo norte da Bahia, sudoeste de Pernambuco, sul do Piauí e de norte a sul de Goiaz. Mem Inst Oswaldo Cruz 1916;8(3):74-224.
97. Figueirêdo PZD, Lima FGC, Nunes JNP. Doença de Chagas: primeiros casos autóctones no estado do Piauí. Rev Soc Bras Med Trop 1975; 9(2):105-107.
98. Camargo ME, Silva GR, Castilho EA, Silveira AC. Inquérito sorológico da prevalência da infecção chagásica no Brasil, 1975/1980. Rev Inst Med Trop Sao Paulo 1984;26(4):192-204.
99. Silveira AC, Vinhaes MC. Doença de Chagas: aspectos epidemiológicos e de controle. Rev Soc Bras Med Trop 1998;31(supl II):15-60.
100. Borges-Pereira J, Castro JAFD, Silva AGD, Zauza PL, Bulhões TP, Gonçalves ME, et al. Soroprevalência da infecção chagásica no Estado do Piauí, 2002. Rev Soc Bras Med Trop 2002;39(6):530-539.
101. Jerônimo MK, Gomes MB, Sousa CE, da Silva Brito TO, Alvarenga EM. Perspectivas de viabilidade econômica e ambiental: integração entre a piscicultura e fruticultura irrigada em São João do Piauí, PI. Rev. Verde Agroecologia Desenvol. Sustent 2016;11(5):103-109.
102. Lima MM, Carvalho-Costa FA, Toma HK, Borges-Pereira J, de Oliveira TG, Sarquis O. Chagas disease and housing improvement in northeastern Brazil: a cross-sectional survey. J Parasitol Res 2015;114(5):1687-1692.
103. Santos JPD, Guimarães LM, Lima IP, Batista FMA, Carvalho-Costa FA, Santos-Mallet JRD. Spatial distribution of synanthropic triatomines in Piauí State, Northeastern Brazil. Rev Inst Med Trop Sao Paulo 2020;62:e57.

104. Coura JR, Abreu LLD, Dubois LE, Lima FC, Arruda Júnior ED, Willcox HP, et al. Morbidade da doença de Chagas. II. Estudos seccionais em quatro áreas de campo no Brasil. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 1984;79(1):101-124.
105. Bento DNC, Freitas M, Pinto AS. Epidemiologia da doença de Chagas nos municípios de Castelo do Piauí e Pedro II, Estado do Piauí, Brasil. *Rev Soc Bras Med Trop* 1989;22(2):73-79.
106. Soares LMB, Xavier SS, Sousa ASD, Pereira JB, Ferreira JM, Costa IR, et al. Morbidade da doença de Chagas em pacientes autóctones da microrregião do Rio Negro, estado do Amazonas. *Rev Soc Bras Med Trop* 2010;43(2):170-177.
107. Roberti J, Alonso JP, Rouvier M, Belizán M, Klein K. Abordagem da doença de Chagas na Atenção Primária: pesquisa qualitativa em uma Área Endêmica da Argentina. *Interface (Botucatu)* 2020; 24:e200104.
108. Medei EH, Nascimento JHM, Pedrosa RC, Carvalho ACCD. Envolvimento de Auto-Anticorpos na fisiopatologia da doença de Chagas. *Arq Bras Cardiol* 2008;91(4):281-286.
109. Silveira AC. Situação do controle da transmissão vetorial da doença de Chagas nas Américas. *Cad Saude Publica* 2000;16:S35-S42, 2000.
110. Santos SMD, Sousa DM, Santos JPD, Vieira JFPDN, Gonçalves TCM, Santos-Mallet JRD, et al. Entomological survey in the state of Piauí, Northeastern Brazil, reveals intradomiciliary colonization of *Triatoma brasiliensis macromelasoma*. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo* 2017;1(59):e27.
111. Mendes PC. Aspectos ecológicos e sociais da doença de Chagas no município de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. Tese [Doutorado em Geografia] - Universidade Federal de Uberlândia; 2008.
112. Rassi A, De Rezende JM. American trypanosomiasis (Chagas disease). *Infect Dis Clin North Am* 2012;26(2):275-291.

## **ANEXOS**

## ANEXO A – Instrumento de coleta de dados aplicado para os moradores de comunidades rurais do município de São João do Piauí



### Perfil socioeconômico e epidemiológico

Data:  
Código da casa:  
Lat:  
Long:

1. Número de moradores: ( ) adultos ( ) crianças
2. Renda da família (sem bolsa do governo):
3. Recebe bolsa do governo? ( ) sim ( ) não Qual? \_\_\_\_\_ Valor da bolsa: \_\_\_\_\_
4. Número de cômodos: \_\_\_\_\_
5. Em relação ao destino dos dejetos: ( ) céu aberto ( ) rios ( ) sistema de esgoto ( ) fossa séptica Outros: \_\_\_\_\_
6. Há coleta de lixo por veículo público? ( ) não Qual o destino do lixo? \_\_\_\_\_ ( ) sim \_\_\_\_\_ quantas vezes? A coleta é regular ( ) sim ( ) não
7. Há quanto tempo mora na residência? \_\_\_\_\_
8. Quando sua residência foi borrifada? \_\_\_\_\_

**Morador 1** Adulto ( ) Criança ( )

Código:

Nome:

Nome da mãe (se for criança):

Data de nascimento:

Sexo: F ( ) M ( )

Escolaridade: analfabeto ( ) alfabetizado ( ) ensino fundamental incompleto ( ) ensino fundamental completo ( ) ensino médio completo ( ) ensino médio completo ( ) ensino superior ( ).

Profissão:

Já fez algum exame para diagnóstico da doença de Chagas? ( ) sim. Qual o resultado? ( ) positivo ( ) negativo ( ) não

Se positivo, faz algum tratamento: ( ) sim. Qual? \_\_\_\_\_ ( ) não

Quando o exame foi realizado? ( ) há 1 mês ( ) há 6 meses ( ) mais de 6 meses

Possui histórico de doenças cardiovasculares? ( ) Não ( ) Sim. Qual? Infarto ( ) Arritmias ( ) ( ) Dor no peito ( ) Falta de ar ao deitar ( ) outro Especifique: \_\_\_\_\_

Possui hipertensão arterial: ( ) sim. Toma algum remédio? ( ) sim. Qual? \_\_\_\_\_ ( ) não ( ) não

É diabético: ( ) sim ( ) não

Eletrocardiograma: ( ) alterado ( ) normal

Fez doação de sangue nos últimos meses? ( ) sim. Quando? \_\_\_\_\_ ( ) não

Se sim, foi positivo para doença de Chagas: ( ) sim. Esta sendo acompanhado? \_\_\_\_\_ ( ) não

**Morador 2** Adulto ( ) Criança ( )

Código:

Nome:

Nome da mãe (se for criança):

Data de nascimento:

Sexo: F ( ) M ( )

Escolaridade: analfabeto ( ) alfabetizado ( ) ensino fundamental incompleto ( ) ensino fundamental completo ( ) ensino médio completo ( ) ensino médio completo ( ) ensino superior ( ).

Profissão:

Já fez algum exame para diagnóstico da doença de Chagas? ( ) sim. Qual o resultado? ( ) positivo ( ) negativo ( ) não

Se positivo, faz algum tratamento: ( ) sim. Qual? \_\_\_\_\_ ( ) não

Quando o exame foi realizado? ( ) há 1 mês ( ) há 6 meses ( ) mais de 6 meses

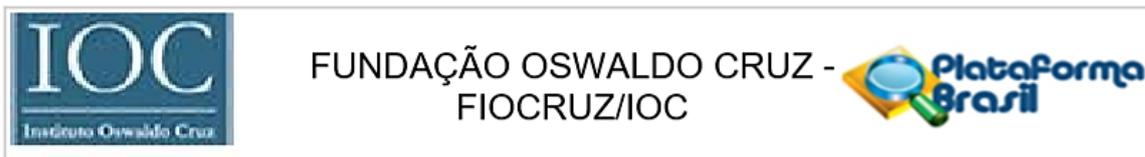
Possui histórico de doenças cardiovasculares? ( ) Não ( ) Sim. Qual? Infarto ( ) Arritmias ( ) ( ) Dor no peito ( ) Falta de ar ao deitar ( ) outro Especifique: \_\_\_\_\_

Possui hipertensão arterial: ( ) sim. Toma algum remédio? ( ) sim. Qual? \_\_\_\_\_ ( ) não ( ) não

É diabético: ( ) sim ( ) não

Eletrocardiograma: ( ) alterado ( ) normal

**ANEXO B – Parecer de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Instituto Oswaldo Cruz (IOC/FIOCRUZ)**



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** ESTUDO DA DOENÇA DE CHAGAS NO SUDESTE DO PIAUÍ: ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS E ENTOMOLÓGICOS

**Pesquisador:** Filipe Anibal Carvalho Costa

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 89970718.7.0000.5248

**Instituição Proponente:** FUNDACAO OSWALDO CRUZ

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 2.940.155

## ANEXO C – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Nome do Participante: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

RG: nº \_\_\_\_\_ Órgão Emissor: \_\_\_\_\_

O (a) Sr. (a) está sendo convidado (a) a participar do estudo intitulado “**Estudo da doença de Chagas no sudeste do Piauí: aspectos epidemiológicos e entomológicos**” aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa sob o nº 89970718.7.0000.5248/2018 e de responsabilidade dos pesquisadores Dr. Filipe Anibal Carvalho Costa, Dra. Jacenir Reis dos Santos Mallet e Jéssica Pereira dos Santos.

Este estudo tem como objetivo investigar a presença de transmissão da doença de Chagas em seu município através do bicudo, também conhecido por barbeiro.

Os pesquisadores irão aplicar um questionário e fazer perguntas sobre a sua renda, escolaridade, tipo de parede, cobertura e piso da sua casa, além de seu estado de saúde. Após a entrevista, será realizada a procura por barbeiros em todos os cômodos do domicílio e nas estruturas peridomésticas (galinheiros, chiqueiro, amontoado de telhas) próximas da casa. Na segunda parte da pesquisa, será solicitada a coleta de duas amostras de sangue da veia do seu braço para fazer um exame de sorologia para diagnóstico da doença de Chagas. A coleta do sangue será realizada após limpeza no local de coleta com gaze ou algodão embebido em álcool 70%. Os instrumentos para realização da coleta de sangue são agulha e tubos. Este procedimento será realizado por profissional capacitado devidamente paramentado. O (a) sr. (a) receberá no seu domicílio os resultados do exame de sangue de forma totalmente gratuita, lhe dando a oportunidade de conhecer a sua situação em relação à doença de Chagas.

A pessoa que coletará o seu sangue é habilitada a utilizar os procedimentos adequados para não haver riscos para o (a) sr. (a). Entretanto, poderão ocorrer riscos e desconfortos relacionados à coleta de sangue, ainda que raros e passageiros, como dor localizada. Além do seu constrangimento em responder ao questionário. No entanto, os pesquisadores minimizarão os eventuais riscos oferecendo ao participante assistência imediata e de forma gratuita.

Todas as informações dos participantes do estudo são confidenciais, isto é, não podem ser divulgadas com os nomes das pessoas (serão utilizados códigos para cada participante). Somente os pesquisadores envolvidos na pesquisa poderão ter acesso aos dados pessoais dos participantes, garantindo assim total privacidade.

A participação das pessoas nesta pesquisa é voluntária, ou seja, a pessoa só participa caso queira. Todos os participantes têm o direito de sair da pesquisa a qualquer momento e essa decisão não gerará penalização por parte dos pesquisadores. Não há nenhum valor econômico a receber ou pagar para participar dessa pesquisa. Esta pesquisa não é um ensaio clínico, ou seja, não estão sendo testados novos medicamentos ou exames de diagnóstico.

Você não será remunerado por sua participação e se concordar em participar deste estudo não terá quaisquer direitos financeiros sobre eventuais resultados decorrentes desta pesquisa. O benefício principal da sua participação é contribuir para o conhecimento da doença de Chagas no seu município. Os dados deste estudo também ajudarão a reativar o Programa de Controle da Doença de Chagas da sua região, contribuindo assim para o desenvolvimento de novas estratégias para prevenção e controle desta doença.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias de igual teor, sendo que uma via será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida a você.

O Comitê de Ética é a instância que tem por objetivo defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. Dessa forma, o comitê tem o papel de avaliar e monitorar o andamento do projeto, de modo que a pesquisa respeite os princípios éticos de proteção aos direitos humanos, da dignidade, da autonomia, da não maleficência, da confidencialidade e da privacidade.

Você só deve aceitar participar desta pesquisa depois de ter lido e entendido este documento. Leia as informações com atenção e converse com o pesquisador responsável e com a equipe da pesquisa sobre quaisquer dúvidas que você tenha. Caso haja alguma palavra ou frase que você não entenda, converse com a pessoa responsável por obter este consentimento, para maiores esclarecimentos. Os telefones dos pesquisadores estão fornecidos ao final deste documento.

Local \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura ou impressão digital do  
participante/responsável legal

\_\_\_\_\_  
Assinatura do pesquisador

**Contatos:** Filipe Anibal Carvalho Costa, Jacenir Reis dos Santos Mallet e Jéssica Pereira dos Santos. Escritório Regional Fiocruz Piauí – Rua Magalhães Filho, 519, Teresina - Piauí, Brasil. CEP: 6400-128. Tel: **(86) 9 9480-0540** (contato de fácil acesso, 24 horas por dia, durante os 7 dias da semana) - **(86) 3326-2101 – (21) 3865-8182**.

**Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos** (CEP Fiocruz/IOC) Av. Brasil, 4036 - Sala: 705 (Prédio da Expansão). Manguinhos, Rio de Janeiro - RJ, 21040-360 Tel: **(21) 3882-9011**, Fax: **(21) 2561-4815**. Email: [cepfiocruz@ioc.fiocruz.br](mailto:cepfiocruz@ioc.fiocruz.br)

## ANEXO D – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE)



### TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (FAIXA ETÁRIA DE 7 A 13 ANOS)

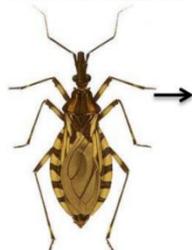
Nome do Participante: \_\_\_\_\_ Nome do Responsável: \_\_\_\_\_  
Endereço: \_\_\_\_\_

OLÁ MEU AMIGUINHO (A), NÓS SOMOS CIENTISTAS!



Fazemos pesquisas e trabalhamos na Fundação Oswaldo Cruz. A nossa equipe é formada pelo doutor Filipe Anibal Carvalho Costa, doutora Jacenir Mallet e pela estudante Jéssica Pereira dos Santos.

NOSSO TRABALHO É PROCURAR INSETOS CHAMADOS DE BARBEIROS, VOCÊ O CONHECE?



Barbeiro



Ele mora no mato e quando a casinha dele é destruída ele pode entrar dentro na nossa casa para procurar abrigo e alimento. Ele chupa sangue de gente e bichos, pois esse é seu alimento preferido.



Quando ele pica para chupar sangue, ele acaba fazendo cocô na pele da gente. Quando a gente coça o local da picada, o cocô do barbeiro se espalha. No cocô dele tem uns bichinhos chamados *Trypanosoma cruzi*, que entra no sangue da gente e causa a doença de Chagas. A pessoa doente sente febre, olhos inchados e o coração bate mais forte.

Rubrica ou impressão digital do participante

Rubrica do responsável pelo projeto

ESTAMOS EM SUA LOCALIDADE E VOCÊ ESTÁ SENDO CONVIDADO A PARTICIPAR DO NOSSO ESTUDO SOBRE DOENÇA DE CHAGAS.



SE VOCÊ ACEITAR PARTICIPAR DO ESTUDO, NÓS VAMOS PROCURAR BARBEIROS DENTRO DA SUA CASA E NO SEU QUINTAL.

E VAMOS TAMBÉM TIRAR SANGUE DO SEU BRAÇO PARA FAZER EXAMES E DESCOBRIR SE VOCÊ TEM DOENÇA DE CHAGAS OU NÃO. VOCÊ PODERÁ SENTIR UM POUCO DE DOR, MAS SERÁ BEM RÁPIDO E TODOS OS PESQUISADORES ESTARÃO PREPARADOS PARA DIMINUIR ESSES DESCONFORTOS.



A SUA PARTICIPAÇÃO É VOLUNTÁRIA, OU SEJA, A PESSOA SÓ PARTICIPA CASO QUEIRA. AO PARTICIPAR DO ESTUDO VOCÊ NÃO RECEBERÁ NENHUM DINHEIRO.

QUAISQUER DÚVIDAS PODEM SER TIRADAS COM OS PESQUISADORES RESPONSÁVEIS PELO ESTUDO NOS TELEFONES FORNECIDOS NESTE TERMO OU EM CASO DE DÚVIDAS ÉTICAS, PODERÁ ENTRAR EM CONTATO COM O COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA, CUJO ENDEREÇO SE ENCONTRA NO FINAL DESTES DOCUMENTO.

Local \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_\_

Assinatura ou impressão digital do participante/responsável legal

Assinatura do pesquisador

Contatos: Filipe Anibal Carvalho Costa, Jacenir Reis dos Santos Mallet e Jéssica Pereira dos Santos. Escritório Regional Fiocruz Piauí – Rua Magalhães Filho, 519, Teresina - Piauí, Brasil. CEP: 6400-128. Tel: (86) 9 9480-0540 (contato de fácil acesso, 24 horas por dia, durante os 7 dias da semana) - (86) 3326-2101 – (21) 3865-8182.

Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP Fiocruz/IOC) Av. Brasil, 4036 - Sala: 705 (Prédio da Expansão). Manguinhos, Rio de Janeiro - RJ, 21040-360 Tel: (21) 3882-9011, Fax: (21) 2561-4815. Email: cepfiocruz@ioc.fiocruz.br