

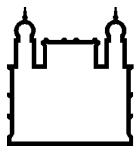
MINISTÉRIO DA SAÚDE
FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ
INSTITUTO OSWALDO CRUZ

Programa de Pós-Graduação em Medicina Tropical

**PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DE DOADORES DE SANGUE SOROPOSITIVOS
PARA DOENÇA DE CHAGAS E SÍFILIS NO ESTADO DO PIAUÍ, BRASIL, NO
PERÍODO DE 2006 A 2016**

DARWIN RENNE FLORENCIO CARDOSO

TERESINA- PI
Setembro de 2018



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

INSTITUTO OSWALDO CRUZ

Programa de Pós-Graduação em Medicina Tropical

DARWIN RENNE FLORENCIO CARDOSO

PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DE DOADORES DE SANGUE SOROPOSITIVOS PARA DOENÇA DE CHAGAS E SÍFILIS NO ESTADO DO PIAUÍ, BRASIL, NO PERÍODO DE 2006 A 2016

Dissertação apresentada ao Instituto Oswaldo Cruz 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.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Jacenir Reis dos Santos Mallet

TERESINA - PI

Setembro de 2018

Ficha catalográfica elaborada pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da Biblioteca de Manguinhos/ICICT com dados fornecidos pelo autor.

Cardoso, Darwin Renne Florencio.

Perfil epidemiológico de doadores de sangue soropositivos para doença de Chagas e sífilis no estado do Piauí, Brasil, no período de 2006 a 2016 / Darwin Renne Florencio Cardoso. - Teresina, 2018.

79 f.; il.

Dissertação (Mestrado) - Instituto Oswaldo Cruz, Pós-Graduação em Medicina Tropical, 2018.

Orientadora: Jacenir Reis dos Santos Mallet.

Bibliografia: f. 56-65

1. Doença de Chagas. 2. Sífilis. 3. Doador de sangue. 4. Piauí. I. Título.

INSTITUTO OSWALDO CRUZ
Programa de Pós-Graduação em Medicina Tropical

AUTOR: DARWIN RENNE FLORENCIO CARDOSO

**PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DE DOADORES DE SANGUE SOROPOSITIVOS
PARA DOENÇA DE CHAGAS E SÍFILIS NO ESTADO DO PIAUÍ, BRASIL, NO
PERÍODO DE 2006 A 2016**

ORIENTADORA: Prof^a. Dr^a. Jacenir Reis dos Santos Mallet

Aprovada em: 24/09/2018

EXAMINADORES:

Prof. Dr. Filipe Aníbal Carvalho Costa (**Presidente**) **FIOCRUZ/PI**
Prof^a. Dr^a. Clarissa Romero Teixeira (**Membro**) **FIOCRUZ/PI**
Prof^a. Dr^a Elaine Ferreira do Nascimento (**Membro**) **FIOCRUZ/PI**
Prof^a. Dr^a. Simone Patrícia Carneiro Freitas (**Suplente**) **FIOCRUZ/RJ**
Prof. Dr. Fabrício Pires de Moura do Amaral (**Suplente**) **Universidade Estadual do Piauí - UESPI**

Teresina, 24 de setembro de 2018

Dedico este trabalho aos meus pais Rene e Chirley.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus por todas as oportunidades oferecidas durante esta longa e árdua jornada no mundo científico.

Aos meus pais Rene Vieira Cardoso e Chirley Florencio Leitão Cardoso por serem meus principais alicerces durante toda vida e por propiciarem as condições necessárias para o meu desenvolvimento tanto como profissional quanto ser humano.

Aos meus irmãos Pedro e Cataryne pelo apoio, ajuda e carinho.

Ao meu amigo Ranieri Flávio pelo total suporte, companheirismo e incentivo desde à graduação até a realização deste sonho.

À minha querida orientadora, Dra. Jacenir Reis dos Santos Mallet por toda a humildade, serenidade, simplicidade e conhecimento transmitido.

Ao Professor Dr. Filipe Aníbal Carvalho Costa por sempre encontrar a solução em meio a tantos obstáculos, pelo amor depositado à pesquisa, pela dedicação e por todo conhecimento repassado.

À Professora Dra. Tatiana Vieira Souza Chaves por ser uma das minhas maiores referências, pelo encorajamento e carinho dispensado.

Ao Professor. Msc. João Paulo da Silva Sampaio pela assistência durante o processo seletivo do programa de mestrado.

À toda equipe da Fiocruz-PI, que para mim representa uma grande família do mundo científico. Obrigado por toda dedicação de cada um de vocês, pela compreensão nos momentos difíceis e pelo incentivo. Em especial, à Jéssica Pereira dos Santos pela dicas, amparo, disponibilidade e gentileza ao longo desses dois anos.

Aos meus colegas de mestrado Léia Madeira, Caroline Baima, Filipe Augusto, Leoberto Torres, Dilbert Vêloso, Jurecir Silva e Trícia Carneiro pela companheirismo, amizade, carinho e respeito durante esses anos de convivência.

À equipe do Hemopi pelo auxílio durante o desenvolvimento deste estudo, em especial à Josélia, Abílio e Jurandir.

À todas as pessoas que direta ou indiretamente torceram pela concretização desse sonho.

“Seja gentil, pois cada pessoa que você encontra está travando uma grande batalha.”

(R. J. Palacio.)

RESUMO

A doença de Chagas é uma infecção causada pelo protozoário flagelado *Trypanosoma cruzi*, transmitida principalmente pelas fezes de triatomíneos infectados, transfusão sanguínea e outras. A sífilis, doença infecciosa que tem como agente etiológico o *Treponema pallidum*, é sexualmente transmissível, embora também possa ser transmitida por transfusão de sangue contaminado. Apesar de endêmicas no continente americano, os dados sobre a soroprevalência para estas infecções entre os doadores de sangue no Brasil e no estado do Piauí ainda são escassos. O objetivo do estudo foi caracterizar, epidemiologicamente, a população de doadores de sangue atendida no Hemocentro Coordenador do Estado do Piauí, infectados por doença de Chagas e sífilis no período de 2006 a 2016. O desenho metodológico que compõem este estudo foi transversal, em que foi analisado separadamente a totalidade da população de doadores de sangue do estado do Piauí em relação a detecção da positividade para doença de Chagas e sífilis ocorrida no período de 2006 a 2016. Em concordância com a metodologia de estudos transversais, a população doadora foi dividida em grupos (gênero, faixa etária, escolaridade, etnia e estado civil) que foram comparativamente analisadas em relação à positividade ou negatividade para cada uma das doenças estudadas. A caracterização da população estudada foi feita mediante as informações cadastradas a partir do banco de dados (Hemovida) do Hemocentro do estado do Piauí. Para análise dos dados foram utilizados os procedimentos usuais da estatística descritiva, tais como distribuição de frequência absoluta (n) e relativa (%). Para verificar a associação entre as variáveis com as bolsas de sangue negativas e positivas foi utilizado o teste *Qui-quadrado* com nível de significância de 5% ($p < 0,05$). A pesquisa foi cadastrada na Plataforma Brasil e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências e Tecnologia do Maranhão (FACEMA). No período estudado, um total de 534.255 doações de sangue foram realizadas no estado do Piauí. Dessas, 1.802 (0,3%) bolsas foram descartadas decorrentes da triagem sorológica reativa para doença de Chagas e 7.884 (1,5%) foram descartadas devido à sororeatividade para sífilis. Os dados relacionados à soropositividade chagásica demonstraram que o gênero masculino foi o mais frequente com 68,6%, a faixa etária predominante foi a de 30 a 59 anos com valor de p estatisticamente significativo. O grau de escolaridade prevalente de positividade para doença de Chagas foi o ensino médio completo (31%). O grupo étnico mestiço apresentou maior frequência (77,6%) dentre os demais. O estado civil casado foi o de maior frequência com 54,6%. Os dados relacionados à sífilis apontaram maior predominância para o sexo masculino (67,7%). Em relação à faixa etária, observou-se que o grupo prevalente foram os que apresentam idade entre 30 a 59 anos com 72,1%. Quanto a população doadora positiva para sífilis, o grau de escolaridade predominante foi o ensino fundamental incompleto com 36,1%. O grupo étnico mestiço também foi o mais frequente com 75,7%. Quanto ao estado civil da população soropositiva para sífilis estudada, o grupo de solteiros apresentaram maior frequência com 51,5%. Desse modo, o perfil epidemiológico do doador de sangue chagásico atendido no Centro de Hematologia e Hemoterapia do Estado do Piauí (Hemopi) é identificado como de um indivíduo do sexo masculino, com 30 a 59 anos de idade, ensino médio completo, mestiço e casado. No entanto, o perfil epidemiológico do doador de sangue sífilítico atendido no Centro de Hematologia e Hemoterapia do Estado do Piauí (Hemopi) é descrito como de um indivíduo do sexo masculino, com 30 a 59 anos de idade, ensino fundamental incompleto, mestiço e solteiro.

Palavras-chave: Doença de Chagas. Sífilis. Doador de sangue. Piauí.

ABSTRACT

Chagas' disease is an infection caused by the flagellate protozoan *Trypanosoma cruzi*, which is transmitted mainly by the stool of infected triatomines, blood transfusion and others. Syphilis, an infectious disease that has the etiological agent *Treponema pallidum*. Sifilis is a sexually transmitted infection, although it can also be transmitted by transfusion of contaminated blood. Although endemic in the Americas, data on seroprevalence for these infections among blood donors in Brazil and the state of Piauí are still scarce. The objective of the study was to epidemiologically characterize the blood donor population attended at the Hematology and Hemotherapy Center of Piauí (Hemopi), infected with Chagas' disease and syphilis from 2006 to 2016. The methodological design is a cross-sectional study, in which the entire population of blood donors in the state of Piauí was analyzed separately in relation to the detection of the positivity for Chagas disease and syphilis occurred in the period from 2006 to 2016. In agreement with the methodology of cross-sectional studies, the donor population was divided into groups (gender, age range, schooling, ethnicity and marital status) that were comparatively analyzed in relation to positivity or negativity for each of the diseases studied. The characterization of the studied population was made using the information registered from the database (Hemovida) of the hemocenter of the state of Piauí. For data analysis, the usual procedures of descriptive statistics were used, such as absolute frequency distribution (n) and relative (%). To verify the association between the variables with the negative and positive blood bags, the Chi-square test was used with a significance level of 5% ($p < 0.05$). The research was registered in the Plataforma Brazil (Brazil Platform) and approved by the Research Ethics Committee of Faculdade de Ciências e Tecnologia do Maranhão (FACEMA). In the period studied, a total of 534,255 blood donations were made in the state of Piauí. Of these donated bags, 1,802 (0.3%) bags were discarded due to reactive serological screening for Chagas disease and 7,884 (1.5%) were discarded due to syphilis seroreactivity. Data related to chagasic seropositivity showed that the male gender was prevalent with 68.6%, the predominant age group was the 30 to 59 year old population with a statistically significant p value. The prevalence of Chagas' disease was high school (31%). The mestizo ethnic group had a higher prevalence (77.6%) among the others. The married civil status was the most prevalent with 54.6%. Data related to syphilis showed a higher prevalence for males (67.7%). In relation to the age group, it was observed that the prevalent group were those that present age between 30 to 59 years with 72.1%. As for the positive donor population for syphilis, the predominant schooling level was incomplete primary education with 36.1%. The mestizo ethnic group was also the most prevalent with 75.7%. Regarding the marital status of the seropositive population for syphilis studied, the single group presented a higher prevalence with 51.5%. Thus, the epidemiological profile of the chagasic blood donor attended at the Center of Hematology and Haemotherapy of the State of Piauí (Hemopi) is identified as a male, 30 to 59 years of age, complete high school, mestizo and married. However, the epidemiological profile of the donor of syphilitic blood treated at the Center of Hematology and Haemotherapy of the State of Piauí (Hemopi) is described as of a male, 30 to 59 years of age, incomplete elementary school, mestizo and single.

Keywords: Chagas Disease. Syphilis. Blood Donator. Piauí.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Ciclo biológico do <i>Trypanosoma cruzi</i>	17
Figura 2: <i>Treponema pallidum</i>	25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Ocorrência de positividade de doença de Chagas e sífilis na população doadora de sangue no Centro de Hematologia e Hemoterapia do Piauí (HEMOPI) e frequências anuais, entre 2006 a 2016.	40
Tabela 2: Distribuição da população doadora negativa e positiva para doença de Chagas e a frequência em relação ao gênero, entre 2006 e 2016.	41
Tabela 3: Distribuição da população doadora negativa e positiva para doença de Chagas e a frequência em relação à faixa etária, entre 2006 e 2016.	41
Tabela 4: Distribuição da população doadora negativa e positiva para doença de Chagas e a frequência em relação ao grau de escolaridade, entre 2006 e 2016.	42
Tabela 5: Distribuição da população doadora negativa e positiva para doença de Chagas e frequência em relação à etnia, entre 2006 e 2016.....	42
Tabela 6: Distribuição da população doadora negativa e positiva para doença de Chagas e frequência em relação ao estado civil, entre 2006 e 2016.	43
Tabela 7: Distribuição da população doadora negativa e positiva para sífilis e a frequência em relação ao gênero, entre 2006 e 2016.	43
Tabela 8: Distribuição da população doadora negativa e positiva para sífilis e a frequência em relação à faixa etária, entre 2006 e 2016.	44
Tabela 9: Distribuição da população doadora negativa e positiva para sífilis e a frequência em relação ao grau de escolaridade, entre 2006 e 2016.	44
Tabela 10: Distribuição da população doadora negativa e positiva para sífilis e frequência em relação à etnia, entre 2006 e 2016.	45
Tabela 11: Distribuição da população doadora negativa e positiva para sífilis e frequência em relação ao estado civil, entre 2006 e 2016.....	46

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- AIDS- *Acquired Immune Deficiency Syndrome*
- ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária
- CDC- *Centers for disease control and prevention*
- DC- Doença de Chagas
- DNA- *Deoxyribonucleic acid*
- ECG-eletrocardiograma
- ELISA- *Enzyme-linked immunosorbent assay*
- FACEMA- Faculdade de Ciências e Tecnologia do Maranhão
- FTA-abs- *Fluorescent Treponemal Antibody-Absorption*
- HAI- Hemaglutinação
- Hemopi- Centro de Hematologia e Hemoterapia do Estado do Piauí
- Hemovida- Sistema de Gerenciamento em Serviços de Hemoterapia
- HIV- *Human Immunodeficiency Virus*
- HSM- Homens que fazem sexo com homens
- HTLV- *Human T lymphotropic virus*
- IDH- Índice de desenvolvimento humano
- IFI- Imunofluorescência indireta
- IgG- Imunoglobulina da classe G
- IgM- Imunoglobulina da classe M
- Inconsul- Iniciativa Intergovernamental do Cone Sul
- ISTs- Infecções sexualmente transmissíveis
- LES- Lúpus Eritematoso Sistêmico
- OMS- Organização Mundial de Saúde
- PCR- *Polymerase Chain Reaction*
- pH- potencial de hidrogênio
- RDC- Resolução da Diretoria Colegiada
- SNC- Sistema nervoso central
- SUS – Sistema Único de Saúde
- T. cruzi*, - *Trypanosoma cruzi*
- T. pallidum endemicum*- *Treponema pallidum endemicum*
- T. pallidum*- *Treponema pallidum*
- TPHA- *Treponema pallidum Hemagglutination*
- VDRL- *Veneral Diseases Research Laboratory*

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	15
1.1 Considerações gerais sobre a Doença de Chagas	15
1.1.1 Agente etiológico	15
1.1.2 Ciclo evolutivo do Trypanosoma cruzi	16
1.1.3 Formas de transmissão da doença de Chagas	17
1.1.4 Apresentação clínica da Doença de Chagas	18
1.1.4.1 Fase Aguda	18
1.1.4.2 Fase Crônica	19
<i>1.1.4.2.1 Forma indeterminada</i>	19
<i>1.1.4.2.2 Forma cardíaca</i>	20
<i>1.1.4.2.3 Forma digestiva</i>	21
1.1.5 Diagnóstico da doença de Chagas	21
1.1.6 A doença de Chagas e a transfusão de sangue	21
1.2 Considerações gerais sobre a Sífilis	23
1.2.1 Agente etiológico	24
1.2.2 Formas de transmissão da Sífilis	25
1.2.3 Apresentação clínica da Sífilis	26
1.2.3.1 Sífilis adquirida	26
<i>1.2.3.1.1 Sífilis primária</i>	26
<i>1.2.3.1.2 Sífilis secundária</i>	26
<i>1.2.3.1.3 Sífilis latente</i>	27
<i>1.2.3.1.4 Sífilis terciária</i>	27
1.2.3.2 Sífilis congênita	28
1.2.4 Diagnóstico da sífilis	28
1.2.5 A Sífilis e a transfusão de sangue	29
1.3 Hemovigilância	30
1.4 Janela Imunológica	32
2. JUSTIFICATIVA	34
3. OBJETIVOS:	35
3.1 Geral	35
3.2 Específicos	35
4. METODOLOGIA	36
4.1 Tipo de pesquisa	36
4.2 Cenário da pesquisa	36
4.3 Amostra	37

4.3.1	Critérios de inclusão	37
4.3.2	Critérios de exclusão	37
4.4	Coleta de dados	37
4.5	Discriminação das variáveis	38
4.5.1	Variáveis dependentes	38
4.5.2	Variáveis Independentes	38
4.6	Análise estatística	38
4.7	Aspectos éticos	39
5.	RESULTADOS	40
5.1	Frequência da Doença de Chagas em doadores de sangue	40
5.2	Frequência de sífilis em doadores de sangue	43
6.	DISCUSSÃO	47
7.	CONCLUSÃO	54
8.	PERSPECTIVAS	55
	REFERÊNCIAS	56
	APÊNDICE	66
	ANEXO A	67
	ANEXO B	68

1. INTRODUÇÃO

1.1 Considerações gerais sobre a Doença de Chagas

A Tripanossomíase Americana ou Doença de Chagas (DC) foi descrita pela primeira vez, em 1909, pelo médico brasileiro sanitarista Carlos Chagas. Trata-se de uma infecção sistêmica, de natureza endêmica e de evolução crônica, causada pelo protozoário flagelado *Trypanosoma cruzi*, cujos vetores naturais são os insetos da ordem *Hemiptera*, que pertencem aos gêneros *Triatoma*, *Rhodnius* e *Panstrongylus*, da família *Reduviidae* e são conhecidos popularmente no Brasil como barbeiros (1)(2).

A DC, tanto do ponto de vista da saúde pública, quanto do impacto econômico, é uma das mais importantes doenças parasitárias na América Latina, em que mais de 10 milhões de pessoas são infectadas com o parasita *T. cruzi*, e aproximadamente 90 milhões de indivíduos ainda estão sob o risco de contraírem a doença. Dados recentes demonstram que, globalmente, a DC está associada a 14 mil mortes anuais, constituindo-se na sexta doença tropical de maior importância no mundo (3).

Dentre as doenças endêmicas, a DC ocupa um lugar de destaque, seja pelo grau de morbidade e letalidade, seja pelo alto custo econômico e social que representa. No Brasil, a estimativa é de 2 a 3 milhões de pessoas infectadas, encontradas em quase todos os estados brasileiros, porém, com grande predomínio nas regiões nordeste, centro-oeste e sudeste (4).

Esta enfermidade afeta indivíduos de ambos os sexos, sendo que o perfil epidemiológico comumente é o de um indivíduo adulto, de origem rural, baixa escolaridade e vivendo em zonas urbanas, demonstrando a íntima relação da doença com o subdesenvolvimento e a pobreza. No Brasil, predominam os casos crônicos da DC em decorrência de infecções que foram adquiridas no passado (5).

1.1.1 Agente etiológico

O protozoário *T. cruzi* é um flagelado da Ordem *Kinetoplastida*, Família *Trypanosomatidae*, possui um ciclo biológico complexo do tipo heteroxênico e passa por diferentes formas evolutivas no interior dos hospedeiros vertebrados (mamíferos) e nos invertebrados (numerosas espécies de hemípteros hematófagos da família *Reduviidae* e subfamília *Triatominae*). Em todo Cone Sul (Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Paraguai e Uruguai) o *Triatoma infestans* foi o maior responsável pela endemia chagásica (6)(7).

O parasita *T. cruzi* é caracterizado pela existência de um único flagelo e do cinetoplasto, uma organela contendo DNA e localizada na mitocôndria. Em seu ciclo evolutivo, *T. cruzi*

apresenta três formas principais, as quais são identificadas morfológicamente pela posição do cinetoplasto com relação ao núcleo da célula e à emergência do flagelo (8).

A forma tripomastigota é fusiforme e alongada, o núcleo está posicionado no centro e o cinetoplasto, oval e grande, está situado posteriormente ao núcleo. Proximamente ao cinetoplasto emerge o flagelo dotado de grande mobilidade. Esta forma ocorre na corrente sanguínea dos hospedeiros vertebrados e na porção distal do tubo digestivo do inseto vetor, não dispondo de capacidade de multiplicação. São estas as formas infectantes para os hospedeiros vertebrados (9).

Nos epimastigotas, formas de multiplicação do parasita no vetor, o cinetoplasto e o flagelo estão em posição anterior ao núcleo. A forma amastigota ocorre dentro das células de hospedeiros infectados e são organismos arredondados que não possuem flagelos (10).

1.1.2 Ciclo evolutivo do *Trypanosoma cruzi*

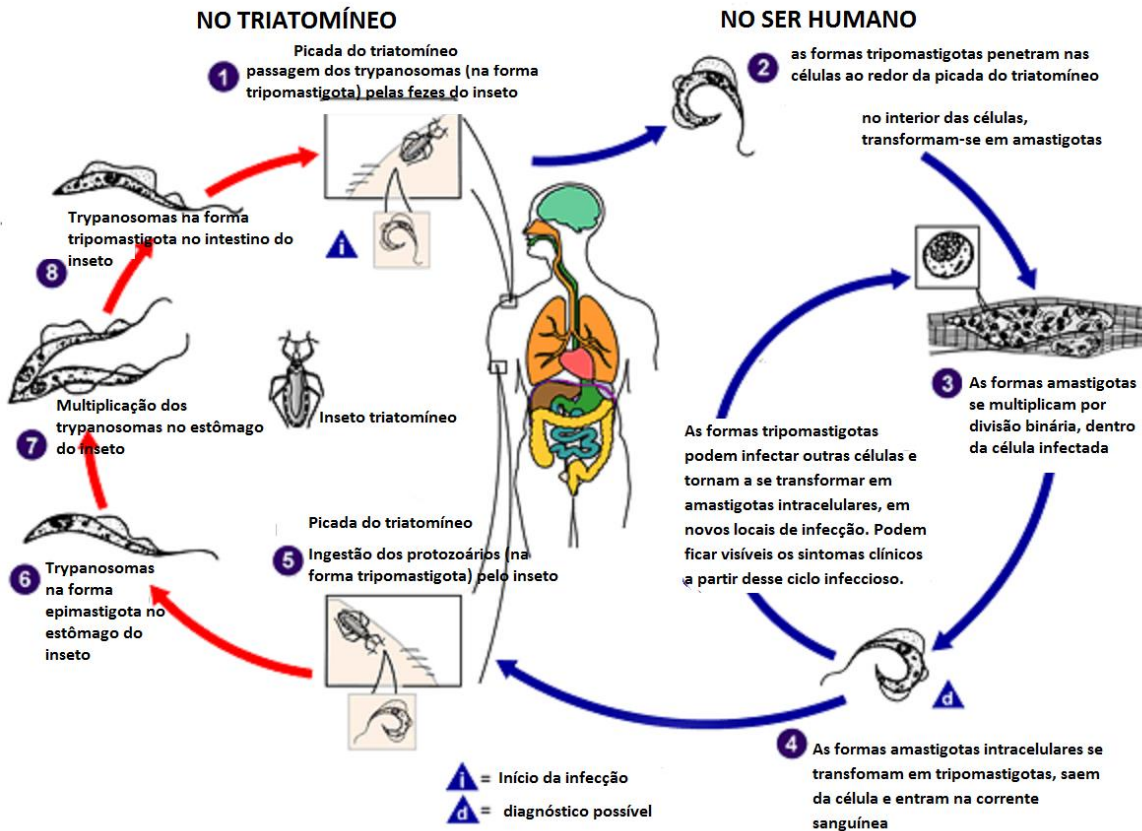
O parasita tem um ciclo de vida complexo, mais de 100 espécies de triatomíneos (popularmente conhecidos como barbeiros) podem servir como insetos vetores para o *T. cruzi*. Esses vetores são encontrados em toda a América Latina e até no sul dos Estados Unidos, especialmente em áreas rurais (11).

O ciclo biológico desse protozoário (Figura 1) tem início quando o inseto triatomíneo infectado se alimenta do sangue do hospedeiro vertebrado. Ao realizar o repasto sanguíneo, o triatomíneo deposita seus excrementos contaminados com as formas infectantes tripomastigotas metacíclicas do *T. cruzi*. Estas formas penetram nas mucosas ou regiões lesadas da pele do hospedeiro, invadem o citoplasma de células nucleadas e se diferenciam na forma de multiplicação amastigota por divisão binária (12).

Quando as células estão repletas de amastigotas, estas novamente transformam-se em tripomastigotas, com a ruptura da célula hospedeira e disseminação pela corrente sanguínea, podendo infectar novas células, tecidos e órgãos. Durante um novo hematofagismo, no homem ou mamífero infectado, as formas tripomastigotas podem ser ingeridas pelos triatomíneos (13).

No intestino médio do vetor, as tripomastigotas transformam-se em epimastigotas que é o principal estágio no hospedeiro invertebrado. As epimastigotas migram para o intestino posterior e se diferenciam em formas infectantes tripomastigotas metacíclicas, que são excretadas com as fezes e urina do vetor (14).

Figura 1: Ciclo biológico do *Trypanosoma cruzi*



Fonte: Adaptado do CDC (15)

1.1.3 Formas de transmissão da doença de Chagas

As principais formas de transmissão da DC para o homem são a vetorial, a transfusional e a congênita. Riscos ocasionais de transmissão também conhecidos são: via oral, através da ingestão de alimentos contaminados; transplante de órgãos; acidentes de laboratórios; e manejo de animais infectados (16).

Na América Latina, a transmissão vetorial ainda é o mecanismo predominante para novas infecções humanas. Os excrementos de triatomíneos infectados contêm formas infectantes de *T. cruzi* que podem penetrar no corpo humano através das mucosas ou ferimentos da pele (17).

O risco de transmissão da DC após a transfusão de uma unidade de sangue de um doador infectado é estimado entre 10 a 25 %, e depende de vários fatores, incluindo a concentração parasitária no sangue do doador, o componente do sangue transfundido e da cepa do parasita. Em 1991, a prevalência de infecção por *T. cruzi* em unidades de sangue doadas variou de 1 a 60% nas cidades da América Latina (18).

Desde então, a triagem da doação de sangue se tornou um pilar das iniciativas de controle da DC. Atualmente, a triagem sorológica dos componentes sanguíneos para *T. cruzi* é obrigatória em todos os países da América Latina, onde a doença é endêmica, e com isso a prevalência de infecção em doadores diminuiu substancialmente. No entanto, embora tenha sido reduzido, o risco de transmissão transfusional não foi totalmente eliminado (19).

A transmissão congênita ocorre em cerca de 5% das gestações em mulheres cronicamente infectadas em algumas regiões da Bolívia, Chile e Paraguai, e aproximadamente em 1 a 2% na maioria dos outros países endêmicos. Essas diferenças podem ser atribuídas a cepa do parasita, o estado imunológico das mães infectadas, fatores placentários e as diferentes metodologias utilizadas para a detecção de casos congênitos (20).

Raramente, a DC pode ser transmitida através da ingestão alimentos contaminados com *T. cruzi*. Surtos em humanos relacionados à transmissão oral foram registrados em áreas rurais e periurbanas na América do Sul. No Brasil, esses surtos estavam relacionados a ingestão de caldo de cana-de-açúcar, açaí, água e sopa contaminados com triatomíneos infectados ou suas fezes, ou com secreções infectadas de glândulas anais de marsupiais. Na Colômbia e Venezuela, os casos envolveram sucos de goiaba, laranja e tangerina contaminados (21)(22).

Outras vias de transmissão menos frequentes incluem: o transplante de órgãos, que pode desencadear uma infecção chagásica aguda ao receptor infectado; acidentes laboratoriais, contaminação de profissionais que lidam diretamente com os parasitas vivos; e manejo inadequado de animais infectados, caçadores podem se infectar com o sangue de uma caça recém-abatida (23).

1.1.4 Apresentação clínica da Doença de Chagas

O período de incubação da DC varia de acordo com a via de transmissão, sendo de 5 a 15 dias na vetorial, de 30 a 40 dias na via transfusional, do quarto ao nono mês de gestação na via congênita e cerca de 7 a 22 dias para via oral. A doença de Chagas pode ser dividida em duas fases clínicas bem distintas: a fase aguda e a fase crônica (16).

1.1.4.1 Fase Aguda

Na maioria dos indivíduos, independente do mecanismo de transmissão, a fase aguda é assintomática, provavelmente porque a carga parasitária é baixa. Os sintomas que se desenvolvem em torno de 8 a 10 dias após a invasão pelos parasitas incluem febre prolongada, aumento do fígado, baço e nódulos linfáticos, e edema subcutâneo (localizado ou generalizado) (24).

Na transmissão vetorial, há sinais de porta de entrada do *T. cruzi*. A introdução do protozoário através da pele produz o chagoma de inoculação, uma área endurecida de eritema e inchaço. Enquanto a entrada através das membranas da mucosa ocular produz o sinal de Romaña, um clássico achado da fase aguda da DC, que consiste em um edema indolor unilateral da pálpebra e dos tecidos perioculares (25).

Miocardite grave raramente se desenvolve, a maioria dos óbitos na DC aguda são devido à insuficiência cardíaca. Sinais neurológicos não são comuns, mas meningoencefalite ocasionalmente ocorre, especialmente em crianças menores de 2 anos. (26)(27).

A DC aguda é definida laboratorialmente pela presença de parasitas circulantes demonstráveis no exame direto do sangue periférico e de anticorpos anti-*T. cruzi* da classe IgM na circulação por método de ensaio imunoenzimático. Porém, dois meses após o início da fase aguda, o *T. cruzi* desaparece da corrente sanguínea, podendo ser detectado somente por exames especiais, tais como o xenodiagnóstico, hemocultura ou reação em cadeia de polimerase (PCR) (28).

1.1.4.2 Fase Crônica

Após 6 a 8 semanas, como resultado da resposta imune no hospedeiro, a fase aguda da DC evolui naturalmente para a fase crônica, sendo esta caracterizada pela dificuldade de detecção do parasita no sangue periférico (devido à baixa parasitemia), desaparecimento das manifestações clínicas, desaparecimento progressivo de IgM e elevação dos anticorpos de superfície IgG. Esta fase se subdivide em três formas clínicas distintas: indeterminada, digestiva e cardíaca (29).

1.1.4.2.1 Forma indeterminada

Na fase crônica ocorre a forma indeterminada, na qual o paciente não apresenta sintomatologia importante do ponto de vista clínico, nem resultados anormais no eletrocardiograma (ECG) de repouso e no estudo radiológico de tórax, esôfago e cólon, sendo assim, um portador assintomático da doença de Chagas. Considera-se indivíduo infectado na fase crônica aquele que apresenta anticorpos anti-*T. cruzi* da classe IgG detectados por meio de dois testes sorológicos de princípios distintos ou com diferentes preparações antigênicas (30).

A maioria dos indivíduos infectados em áreas endêmicas está nessa fase da doença, e aproximadamente 40% desses pacientes podem persistir por anos nessa situação clínica (31). Na maioria das vezes, os indivíduos portadores desta forma clínica da doença desconhecem a presença da infecção e apresentam bom prognóstico a médio e a longo prazo, mas devem ser

acompanhados regularmente. No entanto, sabe-se que o quadro clínico desses pacientes podem evoluir para forma cardíaca e/ou digestiva da DC (32).

1.1.4.2.2 Forma cardíaca

Aproximadamente 30% dos pacientes infectados que encontram-se na forma indeterminada da DC evoluem para forma cardíaca da doença, que apresenta um amplo espectro de acometimento cardíaco, variando de cardiomiopatia crônica leve a dilatada, a manifestação mais grave da DC humana com alta taxa de mortalidade (33).

A cardiomiopatia chagásica é caracterizada por intensa resposta inflamatória com destruição de fibras cardíacas no foco inflamatório e danos do plexo nervoso, levando à alterações na matriz extracelular e ao desenvolvimento de fibrose miocárdica com disfunção e consequente insuficiência cardíaca (34).

Os sintomas e sinais físicos presentes na forma crônica da cardiomiopatia da DC derivam de quatro síndromes essenciais, que podem usualmente coexistir no mesmo paciente: insuficiência cardíaca, arritmias, tromboembolismo e manifestações anginosas. A sintomatologia característica da cardiomiopatia chagásica inclui palpitação, dispneia, edema, dor precordial, tosse, tonturas, desmaios, acidentes embólicos, extra-sístolias, desdobramento de segunda bulha, sopro sistólico e hipofonese de segunda bulha (35).

As principais alterações eletrocardiográficas são: bloqueio completo do ramo direito, hemibloqueio anterior esquerdo, bloqueios atrioventriculares de primeiro, segundo e terceiro graus, extra-sístoles ventriculares, sobrecarga de cavidades cardíacas e alterações da repolarização ventricular, entre outras. A radiografia de tórax pode revelar cardiomegalia global, aumento isolado de ventrículo esquerdo, aumento biventricular e congestão vascular pulmonar (36).

Os casos mais graves de cardiopatia chagásica crônica ocorrem mais frequentemente na terceira e na quarta décadas de vida, sendo importantes causas de morte em áreas endêmicas. As complicações são insuficiência cardíaca congestiva (com predominância do tipo direito), derrame pericárdico e arritmias. Outras manifestações correspondem a aneurisma de ponta e a fenômenos tromboembólicos (37).

Estima-se que a morte súbita seja a principal causa de mortalidade, ao longo das diversas fases da cardiomiopatia chagásica, correspondendo de 55 a 65% dos óbitos. A morte súbita é frequentemente desencadeada por esforços e pode ser causada tanto por taquiarritmias graves como taquicardia e fibrilação ventricular (provavelmente em 80 a 90% dos casos), quanto por assistolia ou bloqueio atrioventricular completo (menos frequentemente) (38).

1.1.4.2.3 *Forma digestiva*

A forma digestiva caracteriza-se por alterações ao longo do trato digestivo ocasionadas por lesões dos plexos nervosos (destruição neuronal simpática), com consequentes alterações da motilidade e morfologia do trato digestivo, sendo o megaesôfago e o megacólon as manifestações mais comuns (39).

São sinais e sintomas do megaesôfago: disfagia (sintoma mais frequente e dominante), regurgitação, epigastralgia ou dor retroesternal, odinofagia (dor a deglutição), soluço, ptialismo (excesso de salivação), emagrecimento (podendo chegar à caquexia) e hipertrofia de parótidas. O megacólon envolve constipação intestinal (instalação lenta e insidiosa), meteorismo, distensão abdominal e fecaloma (40).

A prevalência de megaesôfago e megacólon varia entre os países de acordo com a cepa parasitária. No Brasil, 5 a 8% dos pacientes com DC desenvolvem a esofagopatia crônica e 4 a 6% desenvolvem colopatia crônica. O prognóstico para pacientes com formas digestivas da doença geralmente é bom, exceto nos casos com complicações, tais como câncer de esôfago, ou obstrução com torção e necrose do cólon. Outra forma de apresentação da DC é a forma mista, na qual o paciente pode ter a associação da forma cardíaca com a digestiva (41).

1.1.5 Diagnóstico da doença de Chagas

O diagnóstico da infecção pelo *T. cruzi*, como em outras enfermidades infecciosas tem como base três parâmetros distintos: as manifestações clínicas, que, se presentes, permitem ao médico suspeitar da infecção; os antecedentes epidemiológicos, que também induzem o clínico à suspeita; e os métodos de diagnóstico, em geral laboratoriais (42).

Os métodos laboratoriais apresentam diferentes resultados se aplicados na fase aguda ou crônica da infecção. Deste modo, na forma aguda ou crônica da Doença de Chagas o diagnóstico etiológico poderá ser realizado pela detecção do parasito através de métodos parasitológicos (diretos ou indiretos) e pela presença de anticorpos no soro, através de testes sorológicos sendo os mais utilizados a imunofluorescência indireta (IFI), hemaglutinação (HAI) e enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). Na fase crônica, recomendam-se métodos sorológicos ou pesquisa do parasito por métodos indiretos (xenodiagnóstico, hemocultura ou inoculação em animais de laboratório) (43).

1.1.6 A doença de Chagas e a transfusão de sangue

A possibilidade de transmissão da doença de Chagas através da transfusão de sangue foi aventada em 1936 na Argentina e confirmada em 1952 no Brasil. O processo migratório no

sentido campo-cidade, com o início da industrialização do Brasil, a partir da década de cinquenta, promoveu a urbanização da doença e foi responsável pela alta prevalência de doadores chagásicos nos bancos de sangue do país, atingindo índices de aproximadamente 10%. Quadro semelhante foi observado gradativamente em todos os países endêmicos (44).

A alta prevalência da DC nos centros urbanos e a inexistência de programas de controle, fez com que a transmissão transfusional de *T. cruzi* fosse responsável, na década de setenta, por aproximadamente 20 mil novos casos anuais da doença apenas no Brasil. Com o gradativo controle da transmissão natural, especialmente pela interrupção da transmissão vetorial, completa ou parcialmente, em alguns dos países endêmicos, a transfusão de sangue passou a ser o principal mecanismo de disseminação da doença nestas áreas ao longo das décadas de 80 e 90 (45).

Em 1990, a DC passou a ser parte da agenda política internacional, sendo instituída a Iniciativa Intergovernamental do Cone Sul (Inconsul), programa de cooperação entre países do qual participam Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Paraguai e Uruguai. Com isso, foi estabelecido que, em paralelo ao combate intensivo ao *T. infestans*, outro objetivo seria a redução e a eliminação da transmissão por transfusão sanguínea mediante o fortalecimento da rede de bancos de sangue e conseqüentemente a triagem efetiva dos doadores de sangue contaminados. Estas medidas preventivas contribuíram positivamente para o aumento da segurança de transfusões de sangue no Brasil (46).

No entanto, enquanto a transmissão clássica é controlada por programas sanitários para erradicar os vetores nas áreas endêmicas, a via transfusional precisa ser muito bem monitorada para impedir a propagação da DC, principalmente nas áreas urbanas. Vários indivíduos que se encontram na fase crônica são assintomáticos, assim a transmissão pode ocorrer por intermédio de hemocomponentes oriundos de doadores infectados que desconhecem a existência dessa infecção (47).

A infectividade do componente sanguíneo depende da cepa do parasita, da parasitemia na hora da doação, do estado imunológico do receptor, do número de transfusões e do volume de sangue transfundido. O protozoário *T. cruzi* permanece viável e virulento por duas a três semanas no sangue armazenado em refrigerador, seja no plasma ou no concentrado de hemácias. Em amostras sanguíneas coletadas com o anticoagulante citrato, à temperatura ambiente, o parasita permanece viável por mais de 250 dias (48).

O risco do paciente se infectar ao receber uma unidade de sangue de doador chagásico ainda é variável. Nas regiões com altos índices de transmissão vetorial, com grande número de indivíduos infectados e com altas cargas parasitárias, como Santa Cruz, na Bolívia, chega a

49%. Nos países com baixos índices de transmissão natural, como Argentina, Brasil, Chile e Uruguai oscilam entre 12% e 18%, em países não endêmicos o risco é ainda menor (49).

O desafio dos serviços de hemoterapia está em identificar e excluir portadores assintomáticos crônicos do parasita sem prejudicar o estoque de hemocomponentes. A transfusão de sangue é considerada a segunda via de transmissão mais frequente e a principal via em países industrializados de baixa endemicidade para a DC, principalmente aqueles que recebem fluxos migratórios significativos de pessoas provenientes dos países da América Latina (50).

Apesar das normas que regulamentam a hemoterapia, pouco se sabe ainda sobre a realidade hemoterápica na América Latina, sendo a transfusão sanguínea considerada ainda como um dos principais meios de transmissão da DC. A instituição de programas de erradicação do vetor e de controle da transmissão por via transfusional, como a Iniciativa do Cone Sul, tem permitido diminuir a incidência da infecção nestes países e diminuir o risco de transmissão da doença por transfusão (51).

1.2 Considerações gerais sobre a Sífilis

A sífilis é uma infecção sistêmica, de evolução crônica, contagiosa e sexualmente transmissível causada pela bactéria espiroqueta *Treponema pallidum* (treponema). Descrita pela primeira vez após exploradores europeus retornarem das Américas no final do século XV, a sífilis tem sido uma das principais causas de morbidade e mortalidade por mais de 500 anos e configura-se como um problema de saúde pública (52).

A sífilis é uma das sete infecções sexualmente transmissíveis (ISTs) curáveis. No entanto, a Organização Mundial de Saúde (OMS) estima que, a cada ano, 11 milhões de novos casos de sífilis ocorrem globalmente entre pessoas de 15 a 49 anos de idade. Esta doença continua sendo um importante problema de saúde pública em muitos países de baixa renda, onde é endêmica e ressurgiu em vários países de alta renda, particularmente em grupos de alto risco como homens que fazem sexo com homens (HSM) (53).

No Brasil, a sífilis congênita (transmitida verticalmente) é um agravo de notificação compulsória desde 1986. No entanto, a sífilis em gestante e a sífilis adquirida (transmitida sexualmente) tornaram-se agravos de notificação compulsória apenas em 2005 e 2010, respectivamente (54).

Dados do Ministério da Saúde revelam que os números de casos notificados de sífilis adquirida no Brasil passaram de 1.249 em 2010 para 65.878 em 2015, um aumento de mais de 5.000% em apenas cinco anos, onde a região Nordeste era a terceira mais acometida do país.

No mesmo período, a taxa de detecção no Brasil foi de 42,7 casos de sífilis adquirida por 100 mil habitantes (55).

O número de casos notificados de sífilis na gestação tem aumentado a cada ano no Brasil. Em 2013, foram notificados 21.382 desses casos no país, com uma taxa de detecção de 7,4 por mil nascidos vivos. Dados de estudos nacionais estimam uma prevalência de sífilis na gestação de aproximadamente 1%, o que corresponderia a cerca de 30 mil casos por ano. A notificação de casos de sífilis congênita também tem aumentado em todas as regiões do país, tendo alcançado a incidência de 4,7 casos por mil nascidos vivos em 2013 (56).

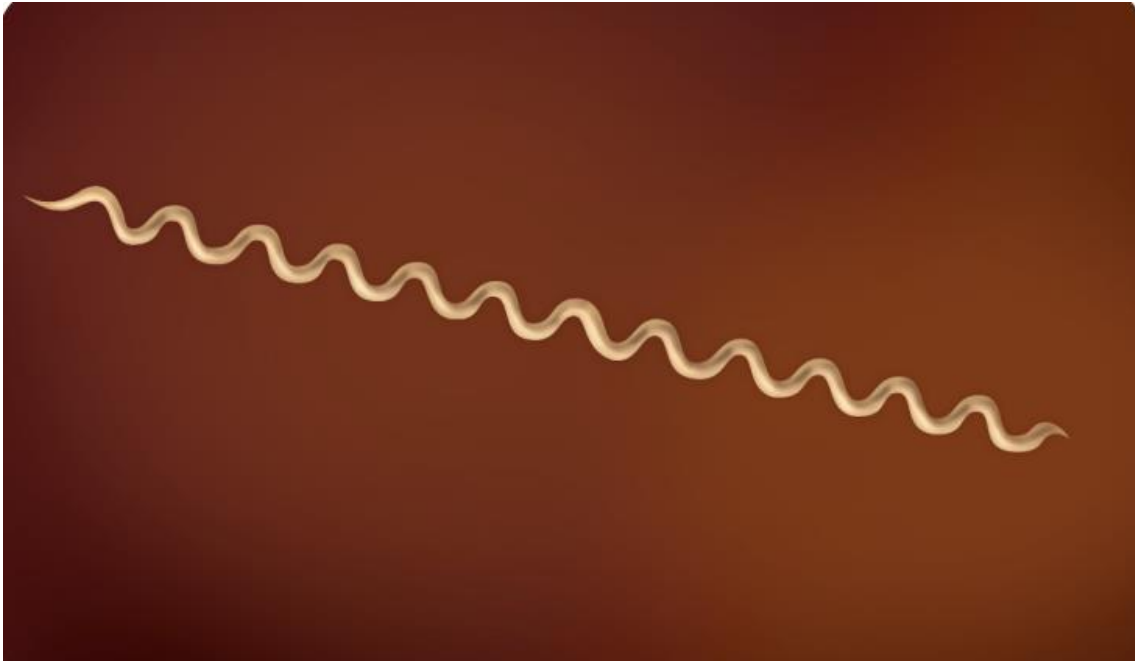
O aumento do número de casos de sífilis se deve, em parte, aos casos de pessoas infectadas tratadas de forma inadequada ou que não aceitaram tratamento e se tornam fontes de contaminação. A patologia também está relacionada diretamente com o baixo nível socioeconômico, à baixa escolaridade, à promiscuidade sexual, à presença de outras patologias transmitidas por via sexual, o uso de drogas ilícitas, à falta de assistência à saúde e principalmente a não realização da assistência pré-natal entre outros (57).

1.2.1 Agente etiológico

O microrganismo responsável pela infecção da sífilis é o *T. pallidum* e sua transmissão ocorre predominantemente por via sexual, podendo, também, ser transmitido por via congênita, transfusão sanguínea e objetos contaminados. *T. pallidum* é uma bactéria gram-negativa do grupo das espiroquetas, e possui alta patogenicidade. O gênero possui quatro espécies patogênicas, porém a sífilis endêmica é atribuída à variante *T. pallidum endemicum* (58).

T. pallidum é um patógeno exclusivo do ser humano que possui grande capacidade de invasão e evasão imunológica. Essa bactéria (Figura 2) possui cerca de 10 micrômetros de comprimento, com apenas 0,2 micrômetros de largura, não é cultivável *in vitro*, sendo extremamente frágil, sensível à temperatura e à umidade, tendo como habitat preferencial a mucosa urogenital do homem (59). A porção externa da membrana deste microrganismo apresenta poucas proteínas, propriedade que o possibilita escapar das respostas imunes do hospedeiro e assim, causar a doença por anos e até décadas (60).

Figura 2: *Treponema pallidum*



Fonte: Ministério da Saúde (61).

A sífilis venérea se desenvolve após os treponemas serem inoculados na mucosa ou na pele durante o contato sexual. Essas bactérias espiroquetas penetram diretamente nas membranas mucosas ou entram através de lesões na pele que são produzidas como consequência da atividade sexual. Uma vez abaixo do epitélio, os treponemas se multiplicam localmente e se disseminam através do sistema linfático e da corrente sanguínea (62).

A morfologia flexível do *T. pallidum* permite que ele penetre os tecidos e as barreiras vasculares em todo o corpo humano. Embora não esteja claro como o *T. pallidum* se beneficia invadindo os tecidos profundos viscerais e musculoesqueléticos, alcançar e sobreviver na pele distal e locais da mucosa aumenta as oportunidades de transmissão subsequente (63).

1.2.2 Formas de transmissão da Sífilis

A transmissão do *T. pallidum* ocorre, predominantemente, por contato sexual. Pode se dar por via transplacentária para o feto ou pela contaminação deste durante o parto, na presença de lesões genitais maternas. *T. pallidum* também pode ser transmitido por transfusão de sangue ou componentes sanguíneos de doadores com sífilis ativa (64). De acordo com a via de transmissão, a sífilis é classificada em adquirida ou sífilis congênita. A sífilis adquirida é a mais comum e ocorre devido à penetração do treponema por pequenos ferimentos decorrentes da relação sexual. Logo o treponema atinge o sistema linfático e, por disseminação hematogênica,

outras partes do corpo. A resposta imune local origina uma ulceração característica no sítio de inoculação, enquanto a disseminação sistêmica resulta na produção de complexos imunes circulantes que podem depositar-se em qualquer órgão (65).

Já a sífilis congênita ocorre quando o *T. pallidum*, presente na corrente sanguínea da gestante infectada, atravessa a barreira transplacentária e penetra na corrente sanguínea do feto. A transmissão pode ocorrer em qualquer momento da gestação, sendo maior nas infecções que ocorrem nos primeiros trimestres da gravidez (66).

1.2.3 Apresentação clínica da Sífilis

1.2.3.1 Sífilis adquirida

O período de incubação da sífilis adquirida é de 10 a 90 dias, com uma média de 21 dias, a partir do contato sexual infectante. Esta enfermidade manifesta-se sob os seguintes estágios clínicos: sífilis primária, secundária, latente e terciária. Os dois primeiros estágios apresentam as características mais marcantes da infecção, quando se observam os principais sintomas e quando a doença é mais transmissível (67).

1.2.3.1.1 Sífilis primária

A lesão inicial é chamada de cancro, aparecendo uma a duas semanas após a exposição ao treponema, o estágio primário ocorre no local da inoculação. No entanto, a incubação pode durar até 40 dias. A lesão geralmente é erosiva ou ulcerada, singular, indolor, com infiltração de base e margens elevadas endurecidas, ocorrendo com frequência nas regiões anogenital e oral (68).

Durante o desenvolvimento da sífilis primária há mudanças sistêmicas como a disseminação do sítio da infecção via linfática para o sangue em poucas horas. A resposta imune precoce é caracterizada por esplenomegalia e linfadenopatia regional, sendo a ocorrência desta última de sete a dez dias após o desenvolvimento do cancro genital. A cicatrização espontânea do cancro ocorre dentro de três a seis semanas, e as cicatrizes no local não são comumente vistas (69).

1.2.3.1.2 Sífilis secundária

A sífilis secundária se desenvolve entre duas e dez semanas após o primeiro contato com o *T. pallidum*. Esse estágio é resultante da disseminação hematogênica e da colonização dos microrganismos em vários órgãos, além das manifestações mucocutâneas. Erupções de

extensões variáveis são os sintomas mais comuns presentes, tipicamente não causam prurido e se desenvolvem como máculas simétricas róseas ou avermelhadas, que podem progredir para pápulas ou pústulas. Se não tratadas, as erupções se resolvem em algumas semanas sem complicações (65).

As pápulas que afetam áreas quentes e úmidas apresentam geralmente em região das genitálias tanto masculina como feminina, com aspecto de verrugas virais, são os condilomas extensos. O sintoma menos comum tem pústulas, queda de pelos ou diminuição do crescimento dos pelos. Esta também pode desaparecer sem a utilização de terapêutica medicamentosa, reaparecendo mais tarde. Na sífilis secundária, todos os testes sorológicos são reagentes (71).

1.2.3.1.3 *Sífilis latente*

Esta fase compreende o desaparecimento das manifestações clínicas e se divide em recente e tardia. A fase latente recente se estende do desaparecimento dos sintomas da fase secundária, até o final do primeiro ano da doença. Em torno de 25% dos indivíduos infectados podem apresentar recidiva das manifestações secundárias. A doença assintomática, com mais de um ano de duração, recebe o nome de sífilis latente tardia. O teste sorológico durante a fase latente tardia apresenta-se reagente e, observa-se uma diminuição dos títulos nos testes quantitativos, sendo pouco provável a transmissão sexual (72).

1.2.3.1.4 *Sífilis terciária*

A sífilis terciária ocorre em 1 a 10 anos, com casos de até 50 anos para que a evolução se manifeste e, caracteriza-se por lesões localizadas envolvendo pele e mucosas, sistema cardiovascular e sistema nervoso central (SNC). Em geral, a característica das lesões terciárias é a formação de granulomas destrutivos (gomas) e ausência quase total de treponemas. Podem acometer também os ossos, músculos e fígado (73).

Na pele, as lesões aparecem como nódulos, tubérculos, úlceras e gomas. As lesões são únicas ou em pequeno número, assimétricas, endurecidas com pouca inflamação, bordas bem demarcadas, em formatos circular destrutivo, com tendência à cura central com extensão periférica, formação de cicatrizes e hiperpigmentação periférica. Lesões gomosas podem invadir e perfurar o palato e destruir a base óssea do septo nasal (74).

O envolvimento neurológico se caracteriza pela invasão do *T. pallidum* no SNC. Após invasão inicial por espiroquetas, a infecção não tratada ou tratada de forma inadequada pode seguir um dos vários cursos: resolução espontânea, meningite assintomática, ou meningite

sifilítica aguda. Depois disso, a doença pode tanto permanecer assintomática ou evoluir para sífilis meningovascular ou *tabes dorsalis* (degeneração dos neurônios) (75).

O comprometimento cardiovascular é um dos principais sinais clínicos desta fase e um dos mais agravantes. O acometimento mais comum é a aortite, a aorta ascendente é afetada em 50% dos casos seguindo-se, em ordem decrescente, a crossa da aorta, a aorta descendente e a aorta abdominal, podendo haver comprometimento dos óstios coronarianos e da valva aórtica. A principal causa de morte, em cerca de 80% dos casos, é a ruptura de aneurisma sacular, quando não tratado cirurgicamente (76).

1.2.3.2 Sífilis congênita

Na sífilis congênita, o *T. pallidum* ultrapassa a barreira placentária normalmente entre a 9ª e a 16ª semanas de gestação, ou ao nascer o bebê entra em contato com lesões genitais infecciosas da mãe. A transmissão materna quase sempre resulta em aborto, natimorto ou criança com malformações congênitas (77).

A sífilis congênita pode ser dividida em etapa precoce, em que o diagnóstico é realizado nos primeiros dois anos de vida, incluindo natimortos; e em etapa tardia em que o diagnóstico é realizado após os dois anos de idade e, usualmente, se manifesta próximo à puberdade, afetando principalmente os ossos, dentes e sistema nervoso (78).

Os casos mais graves tendem a aparecer já nos primeiros dias de vida, apresentando prematuridade, icterícia, anemia e lesão cutâneo-mucosas. A sífilis congênita precoce é caracterizada pela presença de hepatoesplenomegalia, linfadenomegalia generalizada, lesões dermatológicas que muitas vezes se assemelham ao quadro no adulto, alterações ósseas, manifestações hematológicas inespecíficas, síndrome nefrótica ou nefrite e comprometimento do SNC (79).

Já a sífilis congênita tardia diz respeito ao quadro iniciado após os dois anos de idade e é fruto da cicatrização do processo inflamatório e/ou de reação de hipersensibilidade. Equivale à sífilis terciária adquirida. Frequentemente, a resposta ao tratamento intensivo nesta fase é insatisfatória. As manifestações se assemelham às do adulto, exceto pelo raro acometimento cardiovascular (80).

1.2.4 Diagnóstico da sífilis

Os métodos de diagnóstico laboratorial da sífilis incluem os testes não-treponêmicos, como por exemplo, a sorologia VDRL (*Veneral Diseases Research Laboratory*) e, os testes treponêmicos, como por exemplo, a sorologia por imunofluorescência indireta FTA-abs

(*Fluorescent Treponemal Antibody-Absorption*) ou Imunoblot. O VDRL é muito utilizado no Brasil por sua alta sensibilidade na sífilis do adulto, e alta especificidade na sífilis congênita, por ter baixo custo e fácil execução, podendo ser usada para o acompanhamento dos casos tratados, sendo avaliador de cura sorológica (81).

Os testes não-treponêmicos são testes de floculação que se baseiam na detecção de anticorpos contra a cardiolipina. São predominantemente quantitativos, altamente sensíveis, baratos e úteis para acompanhamento da terapêutica. Pode exibir resultados falso-positivos (pelo fato de o antígeno ser uma cardiolipina e não o treponema), em casos de co-infecções ou doenças autoimunes (mononucleose, hepatite viral, LES, tuberculose, malária, etc), ou falso-negativos, quando ocorre o efeito Fenômeno Pró-zona (alta taxa de anticorpos em amostra não diluída), comum na gestação (82).

Os testes treponêmicos, também conhecidos como testes confirmatórios, são qualitativos e detectam anticorpos específicos contra antígenos da parede dos treponemas. Dentre os testes treponêmicos, os mais utilizados na prática clínica para a confirmação diagnóstica são o FTA-Abs e o TPHA (*Treponema pallidum* Hemagglutination). Podem diferenciar anticorpos IgG e IgM e devem ser solicitados quando houver resultado de VDRL reagente para a confirmação da sífilis adquirida do adulto (83).

1.2.5 A Sífilis e a transfusão de sangue

O primeiro caso de sífilis transmitida por transfusão sanguínea foi descrito em 1915. Em 1941, 138 casos haviam sido relatados na literatura, onde a maioria deles ocorreu quando os doadores estavam no estágio primário ou secundário da doença. *T. pallidum* pode ser encontrado na corrente sanguínea, mas os níveis são variáveis e a bacteremia é frequentemente de curta duração mesmo após contaminação recente (84).

No entanto, quando a infecção é transmitida para um receptor, sinais e sintomas aparecem algumas semanas depois. Estes podem incluir lesões maculares nas palmas das mãos, cefaleia, artralgia, febre, linfadenopatia periférica e, raramente, icterícia. Em nenhum dos casos relatados na literatura, o doador de sangue tinha história de doença venérea ou a presença de feridas no momento da doação. Assim, a sífilis pode ser transmitida a partir de doadores que clinicamente e biologicamente não apresentam sinais de sua doença (85).

A transmissão transfusional da sífilis está intimamente relacionada com fatores de risco no doador de sangue, em particular o comportamento sexual, uma vez que a doença é transmitida principalmente pela via sexual. As taxas de infecção são altas entre os homens homossexuais. Idade avançada, prostituição, dois ou mais parceiros sexuais, história progressiva

de tratamento de sífilis e soropositividade para HIV também estão relacionados à sífilis transmitida por transfusão (86).

O risco de sífilis transmitida por transfusão é particularmente alto em países em desenvolvimento com suprimento de sangue limitado, onde o sangue é coletado de doadores familiares e transfundido em poucas horas. Um teste de triagem é considerado essencial para prevenir a sífilis transmitida por transfusão em tais situações (87).

1.3 Hemovigilância

O sangue é um tecido conjuntivo líquido que desempenha diversas funções como o transporte de oxigênio, nutrientes e hormônios, regula o pH e a temperatura corporal, é sede da defesa humoral contra ação de patógenos e protege da perda excessiva de água devido a lesão. O sangue é constituído por uma porção celular (glóbulos vermelhos, glóbulos brancos e plaquetas) e por um líquido (plasma) que tem em sua composição água, proteínas, vitaminas, sais minerais, glicídios e lipídios (88).

Desde o início da história humana, muitos fatos demonstram que o sangue sempre esteve associado ao conceito de vida de forma direta ou indireta, conforme atestado pelas práticas médicas de civilizações antigas. Os povos primitivos acreditavam que, bebendo o sangue de jovens guerreiros, ou banhando-se nele, poderiam beneficiar-se de suas qualidades (89). No entanto, somente após a descoberta dos grupos sanguíneos do sistema ABO em 1902, pelo médico austríaco Karl Landsteiner, é que o sangue passou a ser utilizado na terapêutica com algum fundamento científico (90).

A descoberta dos tipos sanguíneos foi muito importante, pois antes disso muitos acidentes foram causados, inclusive com pacientes indo a óbito por terem recebido um sangue incompatível com o seu (91). Os grupos sanguíneos variam de acordo com a etnia, área geográfica, raça, migração populacional, seleção natural e fenômeno genético. O ambiente também determina a seleção do grupo sanguíneo ABO na população (92).

Uma pessoa é do grupo sanguíneo A, se nas suas hemácias for encontrado só o antígeno A da série ABO e o anticorpo (anti) B no plasma. É do grupo B, quando nas suas hemácias é encontrado só o antígeno B e o anticorpo (anti) A. Será AB, se possuir ambos os antígenos e nenhum dos anticorpos anti-A ou anti-B. Por fim, se as hemácias não tiverem nenhum dos dois antígenos, mas sim os dois anticorpos anti-A e anti-B, a pessoa será classificada como pertencente ao grupo sanguíneo O (93).

No sistema Rh, já foram identificados mais de 50 antígenos e seus respectivos anticorpos. O primeiro antígeno descrito foi o antígeno D ou Rho, cuja presença ou a ausência

determina o fenótipo conhecido como Rh positivo e Rh negativo, respectivamente, que tem sido atualmente bastante estudado em associação com o sistema ABO (94).

Os sistemas ABO e Rh são importantes sistemas do ponto de vista das transfusões sanguíneas, o que os tornam grandemente utilizados nas seleções de doadores, uma vez que, segundo alguns autores, a maioria dos outros antígenos não tem grande poder imunogênico (95).

Com os avanços da medicina durante o século XX e início do século XXI, o uso terapêutico do sangue e hemoderivados tem demonstrado um papel importante e indispensável na área médica. Em paralelo aos benefícios da hemoterapia também deve ser considerado o reconhecimento das dimensões dos riscos associados à transfusão sanguínea, tais como a transmissão de doenças infecciosas (96).

A possibilidade de transmissão de infecções por transfusão sanguínea é reconhecida há vários anos. A transmissão dos patógenos através da transfusão necessita, basicamente, que o doador tenha o agente circulante em seu sangue, que os testes de triagem sorológica não sejam capazes de detectá-lo e que o hospedeiro seja suscetível. Além disso, o tropismo de agentes infecciosos por determinado componente do sangue determina a contaminação dos diferentes hemocomponentes. Em relação à transfusão, uma das limitações é a janela imunológica, que possibilita a transfusão de sangue contaminado (97).

Os primeiros bancos de sangue brasileiros foram criados na década de 40. Entretanto, diversos problemas ocorriam: os serviços de sangue não eram fiscalizados, muitos doadores eram remunerados, formando um mercado lucrativo, e testes sorológicos para detecção de doenças transmitidas pelo sangue não eram realizados (98).

Com o advento da AIDS na década de 80 e a descoberta de uma possível transmissão enteral, houve pressão da sociedade civil e de instituições como a Associação Brasileira Interdisciplinar de AIDS, o Comitê Pacto de Sangue e o Tribunal Henfil para que o controle do sangue melhorasse no Brasil. Com o passar dos anos e a evolução dos serviços de hematologia e hemoterapia no Brasil, a legislação foi sofrendo alterações, e novas normas foram sendo estabelecidas (99).

Desse modo, os hemocentros têm como obrigação executar medidas pré-transfusionais tanto qualitativamente quanto quantitativamente, que objetivem uma competência eficaz e apropriada de produtos sanguíneos inócuos para a diminuição de risco aos doadores e receptores de sangue. Suas funções incluem desde o recrutamento e seleção do indivíduo até a coleta de sangue, seu fracionamento, sua análise imunohematológica e sorológica, seu armazenamento e sua distribuição (100).

Os estabelecimentos de sangue, chamados no Brasil de serviços de hemoterapia, estão inseridos em um universo complexo de atividades que incluem aquelas realizadas em centros produtores de hemocomponentes e serviços assistenciais de saúde, tornando-se exemplo típico de objeto a ser submetido aos mecanismos e funções regulatórios (101).

No Brasil, a regulamentação das práticas hemoterápicas é realizada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), atualmente através da Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) n° 34 de 11 junho de 2014 e da Portaria Ministerial N° 158 de 04 de fevereiro de 2016, que normatizaram os procedimentos, da coleta à utilização, visando garantir a qualidade dos hemocomponentes e a segurança do processo transfusional e determina que para cada doação efetivada é obrigatório que seja feita a realização de exames laboratoriais de alta sensibilidade, a fim de permitir a identificação de doenças transmissíveis pelo sangue, como hepatite B, hepatite C, HIV-1 e HIV-2, HTLV I/II, malária em regiões endêmicas, doença de Chagas e sífilis (102).

Desse modo, conhecer as características dos candidatos à doação de sangue, sua motivação para doar e os fatores associados com seu retorno para a nova doação pode ser utilizado no planejamento de esforços para aumentar os estoques de sangue. Características como sexo, cor da pele, idade e escolaridade têm sido relacionados com a chance para tornar-se doador e retornar para novas doações (103).

1.4 Janela Imunológica

Toda transfusão de sangue representa um risco para o receptor, contudo, durante as últimas décadas tem havido uma dramática e contínua redução do risco de infecções resultantes de transfusões sanguíneas e isso tem sido alcançado devido aos testes de verificação contínua do sangue coletado e também devido às estratégias de mensuração de risco na população doadora, com uma progressiva restrição de elegibilidade dos doadores (104).

Todavia, as contaminações pós-transfusionais ainda ocorrem devido, principalmente, às doações que se estabelecem dentro do período da pré-soroconversão ou janela imunológica, ou seja, período onde os testes sorológicos não são capazes de detectar a resposta imune, pois o doador de sangue infectado ainda não desenvolveu anticorpos contra o antígeno em níveis detectáveis, levando então ao aumento do risco residual transfusional para infecções (105).

Tanto a doença de Chagas quanto a sífilis apresentam ampla distribuição e podem ser transmitidas por transfusão sanguínea. Sabe-se, ainda, que o período entre o momento do contágio e o início da detecção de anticorpos, ou seja, a janela imunológica, representa um período de risco de transmissão dessas patologias, principalmente em bancos de sangue (99).

O diagnóstico da sífilis pode ser realizado por testes treponêmicos ou não treponêmicos. O teste amplamente difundido e disponível pelo Sistema Único de Saúde (SUS) é o VDRL quantitativo. Esse teste quantifica a virulência da doença, permitindo estimar o estágio da infecção, porém só se torna positivo cerca de cinco a seis semanas após a exposição ao patógeno, tempo este chamado de janela imunológica. Por este motivo frequentemente encontram-se casos de VDRL negativo na fase inicial da doença, dificultando detecção e tratamento (106).

O teste sorológico ELISA é o mais utilizado para diagnóstico de doença de Chagas e emprega extratos antigênicos brutos do parasita ou frações subcelulares de culturas de parasitas, e está relacionado a grande número de resultados falso-positivos, que podem ocorrer por reatividade inespecífica com anticorpos produzidos durante o curso de doenças auto-imunes ou outras infecções, como as causadas por *Trypanosoma rangeli* e *Leishmania sp.* O teste também pode apresentar limitações durante o período de janela imunológica e gerar resultados falsos negativos (43).

Desse modo, programas eficazes de triagem devem ser capazes de identificar e adiar doações que ocorram durante o período de janela imunológica, as quais representam a maior ameaça para a segurança do sangue. A seleção rigorosa de doadores de sangue, procurando-se dar preferência à obtenção de doadores voluntários, e a análise exaustiva do sangue de doadores utilizando-se métodos altamente recomendados são necessárias para garantir a segurança do sangue para o destinatário (107).

A infecção não detectada no período de janela imunológica, quando anticorpos ainda não são detectados no sangue pela triagem sorológica, pode levar à morte devido a uma transfusão positiva. A redução na soroprevalência exige uma educação efetiva dos doadores e um programa de seleção de alta qualidade (108).

2. JUSTIFICATIVA

A transfusão consiste na transferência de material sanguíneo, em outras palavras, hemocomponentes ou hemoderivados de um doador para o sistema circulatório de um receptor. Essa deve ser realizada sob prescrição e supervisão médica conforme as boas práticas de manipulação e normas brasileiras vigentes.

Neste contexto, o candidato à doação deve ser submetido à triagem clínica, de acordo com os critérios exigidos pela legislação brasileira. A triagem clínica se baseia na confiabilidade das informações prestadas com o doador, somadas à triagem sorológica.

Embora a transmissão transfusional de doenças infecciosas mostre um declínio no Brasil, após a implementação da triagem de doadores, esta ainda permanece presente, necessitando, portanto, de constante vigilância. Entre as principais infecções que podem ser transmitidas pela via sanguínea estão a DC e sífilis.

Enquanto a DC encontra-se aparentemente contida no Brasil e no estado do Piauí devido aos programas de combate aos triatomíneos instaurados no país, a sífilis dá sinais de avanços rápido principalmente nos grandes centros urbanos, fato que pode ser refletido na população doadora de sangue. Desse modo, a vigilância precisa ser mantida rigorosamente, tendo em vista que o estado do Piauí abriga as condições necessárias para o desenvolvimento de ambas as enfermidades.

Contudo, existe um déficit de dados atuais relacionados à soroprevalência para DC e sífilis entre doadores de sangue. Os estudos de prevalência nesta população são de grande relevância, pois permitem conhecer o perfil epidemiológico desse grupo e assim, traçar metas na melhora do olhar clínico para a suspeição de casos no momento da triagem clínica dos doadores de sangue.

3. OBJETIVOS:

3.1 Geral

Caracterizar, epidemiologicamente, a população de doadores de sangue atendida no Hemocentro Coordenador do Estado do Piauí, infectados por doença de Chagas e sífilis no período de 2006 a 2016.

3.2 Específicos

- Comparar os dados de prevalência entre a população de doadores soropositivos para doença de Chagas e para sífilis no Piauí por ano durante o período de 2006 a 2016;
- Traçar o perfil epidemiológico dos doadores de sangue soropositivos para doença de Chagas do hemocentro do Piauí;
- Traçar o perfil epidemiológico dos doadores de sangue soropositivos para sífilis do hemocentro do Piauí;
- Identificar o percentual de doadores inaptos em decorrência da infecção por *T. cruzi* no hemocentro do Piauí;
- Identificar o percentual de doadores inaptos em decorrência da infecção por *T. pallidum* no hemocentro do Piauí.

4. METODOLOGIA

4.1 Tipo de pesquisa

A presente pesquisa é um estudo do tipo descritivo, quantitativo e retrospectivo. A pesquisa de caráter descritivo tem como objetivo observar e descrever um determinado evento, sem interferência do pesquisador e assume caráter quantitativo quando se dispõe de dados numéricos para compor sua base de resultados e retrospectiva quando dispõe a explora fatos transcorridos (109).

O desenho metodológico que compõem este estudo é transversal, em que foi analisado separadamente a totalidade da população de doadores de sangue do estado do Piauí em relação a detecção da positividade para doença de Chagas e sífilis ocorrida no período de 2006 a 2016.

Em concordância com a metodologia de estudos transversais, a população doadora foi dividida em grupos (gênero, faixa etária, escolaridade, etnia e estado civil) que foram comparativamente analisadas em relação à positividade ou negatividade para cada uma das doenças estudadas.

4.2 Cenário da pesquisa

A pesquisa foi realizada no Centro de Hematologia e Hemoterapia do Estado do Piauí (Hemopi), localizado na região nordeste, faz divisa com os estados do Maranhão, Ceará, Bahia, Pernambuco e Tocantins. Tem como Teresina sua capital, possui área total de 1.391,981 km², a população estimada de 850.198 de habitantes em 2017 e índice de desenvolvimento humano (IDH) 0,751.

O hemocentro coordenador é a entidade de âmbito central, referência do estado na área de Hemoterapia e Hematologia, com a finalidade de prestar assistência e apoio hemoterápico e hematológico à rede de serviços de saúde, e apoio técnico à Secretaria de Saúde do Estado na formulação da Política de Sangue e Hemoderivados estadual, de acordo com o Sistema Nacional de Sangue e Hemoderivados e em articulação com as Vigilâncias Epidemiológica e Sanitária. Coordena a execução de todas as ações em hemoterapia desenvolvidas no estado, regido pela legislação específica.

No estado do Piauí, o Hemopi centraliza toda a execução e as informações referentes à testagem sorológica para doença de Chagas e sífilis na triagem de doadores, realizada através de testes de alta sensibilidade. No hemocentro coordenador do Piauí a triagem sorológica para Chagas, no período estudado, foi realizada pela metodologia ELISA. Enquanto a metodologia

VDRL foi utilizada para detecção de sífilis no estado. Testes sorológicos com princípios distintos são empregados para confirmação de reatividade para cada doença.

4.3 Amostra

A caracterização da população estudada foi feita mediante as informações cadastradas a partir do Sistema de Gerenciamento em Serviços de Hemoterapia (Hemovida) do Hemocentro do estado do Piauí, em que a totalidade da população de doadores de sangue do estado foi analisada separadamente em relação à detecção de soropositividade para doença de Chagas e sífilis durante o período de 01 de janeiro de 2006 a 31 de dezembro de 2016.

Desenvolvido especificamente para bancos de sangue, o Hemovida tem como objetivo informatizar todo o ciclo de doação de sangue, desde a captação até a distribuição do material, controlando cada etapa do processo. O banco permite aos diversos gestores nas esferas Federal, Estadual e Municipal, o pleno acesso aos dados indispensáveis à tomada de decisões quanto ao gerenciamento em todo o processo do sangue na HEMOREDE.

Entretanto, os doadores são identificados no momento do seu cadastro no serviço por uma numeração linear, sendo representados por códigos de barras. Desse modo, durante a coleta de dados, os nomes dos doadores não foram visualizados.

4.3.1 Critérios de inclusão

Todos os doadores que efetuaram doações no período de 01 de janeiro de 2006 a 31 de dezembro de 2016 foram incluídos no estudo.

4.3.2 Critérios de exclusão

Foram excluídos do estudo doadores de sangue que possuíam dados incompletos durante o período do estudo.

4.4 Coleta de dados

Os dados foram coletados no próprio Hemopi durante o primeiro semestre de 2018, mediante as informações do banco de dados Hemovida, com o auxílio do profissional responsável pelo setor de sorologia da instituição e pelo encarregado do setor de Tecnologia da Informação. Os dados coletados foram gerados em uma planilha do *Excel 2017* contendo as seguintes variáveis: gênero, faixa etária, escolaridade, etnia, estado civil e o resultado de exame sorológico de triagem para doença de Chagas e sífilis, para cada ano do período estudado.

4.5 Discriminação das variáveis

Para a caracterização do perfil epidemiológico da população doadora de sangue com sorologia positiva para doença de Chagas e sífilis foram avaliadas as variáveis. A análise das variáveis foi realizada separadamente para cada uma das doenças.

4.5.1 Variáveis dependentes

- **Doadores positivos para doença de Chagas:** sorologia reagente no teste de triagem para doação de sangue;
- **Doadores negativos para doença de Chagas:** sorologia não reagente no teste de triagem para doação de sangue;
- **Doadores positivos para sífilis:** sorologia reagente no teste de triagem para doação de sangue;
- **Doadores negativos para sífilis:** sorologia não reagente no teste de triagem para doação de sangue.

4.5.2 Variáveis Independentes

- **Gênero:** Masculino ou Feminino;
- **Faixa etária:** 16-29, 30-59 ou ≥ 60 anos;
- **Escolaridade:** Analfabeto, Ensino fundamental incompleto, Ensino fundamental completo, Ensino médio incompleto, Ensino médio completo, Ensino superior incompleto, Ensino superior completo ou Não informado;
- **Etnia:** Caucasiano, Negro, Índio, Amarelo, Mestiço ou Não informado;
- **Estado Civil:** Solteiro, Casado, Viúvo, Divorciado ou Não informado.

4.6 Análise estatística

Para análise dos dados foram utilizados os procedimentos usuais da estatística descritiva, tais como distribuição de frequência absoluta (n) e relativa (%). Para verificar a associação entre as variáveis com as bolsas de sangue negativas e positivas foi utilizado o teste *Qui-quadrado*. O nível de significância adotado foi de 5% ($p < 0,05$). Os dados foram tabulados e analisados no programa IBM Statistical Package for the Social Sciences versão 20.0.

4.7 Aspectos éticos

A pesquisa foi cadastrada na Plataforma Brasil e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências e Tecnologia do Maranhão (FACEMA) em 08 de fevereiro de 2018 (CAAE: 82047517.8.0000.8007), conforme determinado pelo conteúdo normativo da resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi dispensado, já que os dados foram obtidos a partir de fontes secundárias. O sigilo e a privacidade dos participantes foram garantidos, visto que toda a identificação de doadores e resultados de exames é numérica, prescindindo dos nomes dos sujeitos.

5. RESULTADOS

No período estudado, entre 01 de janeiro de 2006 a 31 de dezembro de 2016, um total de 534.255 doações de sangue foram realizadas no estado do Piauí. Dessas, 1.802 (0,3%) bolsas foram descartadas decorrentes da triagem sorológica reativa para DC e 7.884 (1,5%) foram descartadas devido à sororeatividade para sífilis, somando nesse período um total de 9.686 (1,8%) descartes de bolsas reagentes para as doenças em estudo.

Na tabela 01 estão relacionadas as frequências de sororeatividade da DC e sífilis na triagem sorológica de doadores de sangue por ano de ocorrência. Para DC o menor valor encontrado foi no ano de 2016 (0,07%) e o maior valor no ano de 2013 (0,93%). Em contrapartida, para sífilis o menor valor encontrado foi no ano de 2013 (0,61%) e o maior valor foi observado no ano de 2007 (2,69%).

Tabela 1: Ocorrência de positividade de doença de Chagas e sífilis na população doadora de sangue no Centro de Hematologia e Hemoterapia do Piauí (HEMOPI) e frequências anuais, entre 2006 a 2016.

Ano	Total Doadores	Total Positivos DC		Total Positivos Sífilis	
		(n)	(%)	(n)	(%)
2006	42.532	108	0,25%	416	0,97%
2007	45.595	399	0,87%	1230	2,69%
2008	43693	134	0,30%	979	2,24%
2009	47284	72	0,15%	930	1,96%
2010	43574	63	0,14%	711	1,63%
2011	47339	143	0,30%	762	1,60%
2012	50288	192	0,38%	437	0,86%
2013	51893	484	0,93%	319	0,61%
2014	55407	123	0,22%	755	1,36%
2015	53508	46	0,08%	737	1,37%
2016	53142	38	0,07%	608	1,14%
Total 2006-2016	534255	1802	0,3%	7884	1,5%

Legenda: n: número amostral %: frequência.

5.1 Frequência da Doença de Chagas em doadores de sangue

Em relação ao gênero, o número de amostras positivas para DC na população voluntária de doares de sangue é mostrado na tabela 02. Dos 1.802 sujeitos diagnosticados com DC, o

gênero masculino foi predominante com 68,6% de positividade, enquanto a reatividade para o gênero feminino foi de 31,4%. A associação foi estatisticamente significativa com $p < 0,01$.

Tabela 2: Distribuição da população doadora negativa e positiva para doença de Chagas e a frequência em relação ao gênero, entre 2006 e 2016.

Variáveis	Doadores Negativos - CHAGAS	%	Doadores Positivos- CHAGAS	%	Total de Doadores	%	p
Gênero							
Masculino	324.796	61	1.236	68,6	326.032	61	<0,001
Feminino	207.657	39	566	31,4	208.223	39	
Total	532.453	100	1.802	100	534.255	100	

Legenda: %: frequência.

Dos doadores com triagem sorológica positiva para DC, 46,06% apresentam idade entre 16 e 29 anos, 51,5% estão na faixa etária de 30 a 59 anos, 2,44% possuem 60 ou mais anos de idade. Desse modo, a faixa etária preponderante foi a de 30 a 59 anos com valor de p estatisticamente significativo ($p < 0,01$), como é demonstrado na tabela 03.

Tabela 3: Distribuição da população doadora negativa e positiva para doença de Chagas e a frequência em relação à faixa etária, entre 2006 e 2016.

Variáveis	Doadores Negativos - CHAGAS	%	Doadores Positivos- CHAGAS	%	Total de Doadores	%	P
Faixa Etária							
16-29	267.526	50,2	830	46,06	268.356	50,2	<0,001
30-59	237.240	44,6	928	51,5	238.168	44,6	
≥ 60	27.687	5,2	44	2,44	27.731	5,2	
Total	532.453	100	1802	100	534.255	100	

Legenda: %: frequência.

O grau de escolaridade predominante de positividade para DC foi o ensino médio completo com prevalência estatisticamente significativa ($p < 0,001$) de 31%. Enquanto dos demais doadores pesquisados, 3,3% eram analfabetos, 25,3% tinham o ensino fundamental incompleto, 7,2% o ensino fundamental completo, 11,6% o ensino médio incompleto, 13,7% o ensino superior incompleto, 7,4% o ensino superior completo e 0,5% não informaram o grau de escolaridade (Tabela 04).

Tabela 4: Distribuição da população doadora negativa e positiva para doença de Chagas e a frequência em relação ao grau de escolaridade, entre 2006 e 2016.

Variáveis	Doadores Negativos - CHAGAS	%	Doadores Positivos - CHAGAS	%	Total de Doadores	%	p
Escolaridade							
Analfabeto	4.768	0,9	60	3,3	4.828	0,9	<0,001
Ens. Fund. Incompleto	120.755	22,6	456	25,3	121.211	22,6	
Ens. Fund. Completo	48.512	9,1	130	7,2	48.642	9,1	
Ens. Médio Incompleto	45.796	8,6	208	11,6	46.004	8,6	
Ens. Médio Completo	244.882	46	559	31	245.441	46	
Ens. Superior Incompleto	42.058	8	247	13,7	42.305	8	
Ens. Superior Completo	23.020	4,3	133	7,4	23.153	4,3	
Não informado	2.662	0,5	9	0,5	2.671	0,5	
Total	532.453	100	1802	100	534.255	100	

Legenda: %: frequência.

Com relação à cor da pele, a distribuição étnica da população positiva para DC é observada na tabela 05. O grupo étnico mestiço apresentou maior frequência (77,6%) dentre os demais. Enquanto 16,25% dos doadores declaram-se caucasianos, 0,5% índios, 1% negros, 0,05% amarelos e 4,6% não informaram a etnia. A associação foi significativa com valor de $p < 0,001$.

Tabela 5: Distribuição da população doadora negativa e positiva para doença de Chagas e frequência em relação à etnia, entre 2006 e 2016.

Variáveis	Doadores Negativos - CHAGAS	%	Doadores Positivos - CHAGAS	%	Total de Doadores	%	p
Etnia							
Caucasiano	87.322	16,4	292	16,25	87.614	16,4	<0,001
Índio	3.727	0,7	9	0,5	3.736	0,7	
Negro	1.7041	3,2	18	1,00	17.059	3,2	
Amarelo	1.064	0,2	1	0,05	1.065	0,2	
Mestiço	399.339	75	1398	77,6	400.737	75	
Não informado	23.960	4,5	84	4,6	24.044	4,5	

Total	532.453	100	1802	100	534.255	100
-------	---------	-----	------	-----	---------	-----

Legenda: %: frequência.

Conforme a população doadora positiva para DC investigada, o estado civil casado foi o mais frequente com 54,6%. Seguido pelos solteiros com 42,6%, divorciados com 1%, viúvos 0,8% e 1% dos doadores não informaram o estado civil. A associação foi estatisticamente significativa com $p < 0,001$ (tabela 06).

Tabela 6: Distribuição da população doadora negativa e positiva para doença de Chagas e frequência em relação ao estado civil, entre 2006 e 2016.

Variáveis	Doadores Negativos-CHAGAS	%	Doadores Positivos-CHAGAS	%	Total de Doadores	%	p
Estado Civil							
Solteiro	319.471	60	767	42,6	320.454	60	<0,001
Casado	199.669	37,5	983	54,6	200.436	37,5	
Viúvo	3.195	0,6	15	0,8	3.210	0,6	
Divorciado	7.455	1,4	18	1,0	7.473	1,4	
Não informado	2.663	0,5	19	1,0	2.682	0,5	
Total	532.453	100	1802	100	534.255	100	

Legenda: %: frequência.

5.2 Frequência de sífilis em doadores de sangue

Quanto à sífilis, o percentual de amostras positivas foi semelhante ao da DC, em relação ao gênero, com maior frequência para o sexo masculino (67,7%) em um total de 7.884 doadores soropositivos para sífilis, como é demonstrado na tabela 07. A análise também foi significativa ($p < 0,01$).

Tabela 7: Distribuição da população doadora negativa e positiva para sífilis e a frequência em relação ao gênero, entre 2006 e 2016.

Variáveis	Doadores Negativos – SÍFILIS	%	Doadores Positivos - SÍFILIS	%	Total de Doadores	%	p
Gênero							
Masculino	306.029	58,1	5.337	67,7	311.366	58,3	<0,001
Feminino	220.342	41,9	2.547	32,3	222.889	41,7	
Total	526.371	100	7.884	100	534.255	100	

Legenda: %: frequência.

Quando analisados, os doadores com sorologia reativa para sífilis em relação à faixa etária, observou-se que o grupo predominante foi os que apresentam idade entre 30 a 59 anos com 72,1%. Enquanto as faixas etárias de 16 a 39 anos e os doadores com 60 anos ou mais apresentaram frequências de 24,8% e 3,1% respectivamente (Tabela 08).

Tabela 8: Distribuição da população doadora negativa e positiva para sífilis e a frequência em relação à faixa etária, entre 2006 e 2016.

Variáveis	Doadores Negativos - SÍFILIS	%	Doadores Positivos - SÍFILIS	%	Total de Doadores	%	P
Faixa Etária							
16-29	274.765	52,2	1.954	24,8	276.719	51,8	<0,001
30-59	228.446	43,4	5.686	72,1	234.132	43,8	
≥ 60	23.160	4,4	2.44	3,1	23.404	4,4	
Total	526.371	100	7.884	100	534.255	100	

Legenda: %: frequência.

Quanto a população doadora positiva para sífilis, o grau de escolaridade prevalecente foi o ensino fundamental incompleto com 36,1%. Ao passo que percentual de analfabetos foi de 2,3%, 10,4% para os que tinham ensino fundamental completo, 9,2% ensino médio incompleto, 29,2% ensino médio completo, 6,5% ensino superior incompleto, 5,7% ensino superior completo e 0,6% não informaram o grau de escolaridade. A análise foi estatisticamente significativa como demonstrado na tabela 09.

Tabela 9: Distribuição da população doadora negativa e positiva para sífilis e a frequência em relação ao grau de escolaridade, entre 2006 e 2016.

Variáveis	Doadores Negativos - SÍFILIS	%	Doadores Positivos - SÍFILIS	%	Total de Doadores	%	P
Escolaridade							
Analfabeto	5.263	1	177	2,3	5.440	1	<0,001
Ens. Fund. Incompleto	122.119	23,2	2.850	36,1	124.969	23,4	
Ens. Fund. Completo	43.688	8,3	822	10,4	44.510	8,4	
Ens. Médio Incompleto	35.793	6,8	728	9,2	36.521	6,8	

Ens. Médio Completo	260.556	49,5	2.300	29,2	262.856	49,2
Ens. Superior Incompleto	33.161	6,3	515	6,5	33.676	6,3
Ens. Superior Completo	24.739	4,7	448	5,7	25.187	4,7
Não informado	1.052	0,2	44	0,6	1.096	0,2
Total	526.371	100	7.884	100	534.255	100

Legenda: %: frequência.

De acordo com a população doadora reativa para sífilis, o grupo étnico mestiço também foi o mais frequente com 75,7%. Enquanto os grupos de caucasianos, índios, negros e amarelos apresentaram frequências de 19,5%, 0,7%, 0,9% e 0,1% respectivamente. 3,1% não informaram a etnia (Tabela 10).

Tabela 10: Distribuição da população doadora negativa e positiva para sífilis e frequência em relação à etnia, entre 2006 e 2016.

Variáveis	Doadores Negativos - SÍFILIS	%	Doadores Positivos - SÍFILIS	%	Total de Doadores	%	P
Etnia							
Caucasiano	91.589	17,4	1.540	19,5	93.129	17,5	<0,001
Índio	2.631	0,5	55	0,7	2.686	0,5	
Negro	21.581	4,1	75	0,9	21.656	4	
Amarelo	1.579	0,3	11	0,1	1.590	0,3	
Mestiço	390.569	74,2	5.962	75,7	396.531	74,2	
Não Informado	18.422	3,5	241	3,1	18.663	3,5	
Total	526.371	100	7.884	100	534.255	100	

Legenda: %: frequência.

Quanto ao estado civil da população soropositiva para sífilis estudada, o grupo de solteiros apresentaram maior frequência com 51,5%. Enquanto para os casados o percentual foi de 42,9%, 1,5% para os viúvos, 2,8% para os divorciados e 1,3% não informaram o estado civil (tabela 11).

Tabela 11: Distribuição da população doadora negativa e positiva para sífilis e frequência em relação ao estado civil, entre 2006 e 2016.

Variáveis	Doadores Negativos – SÍFILIS	%	Doadores Positivos – SÍFILIS	%	Total de Doadores	%	p
Estado Civil							
Solteiro	312.664	59,4	4058	51,5	316.043	59,2	<0,001
Casado	201.074	38,2	3.379	42,9	205.132	38,4	
Viúvo	2.632	0,5	117	1,5	2.749	0,5	
Divorciado	7.896	1,5	224	2,8	8.120	1,5	
Não informado	2.105	0,4	106	1,3	2.211	0,4	
Total	526.371	100	7.884	100	534.255	100	

Legenda: %: frequência.

6. DISCUSSÃO

Sabe-se que a taxa de descarte sorológico não representa a prevalência de uma determinada infecção na população. Contudo, reflete um conjunto de variáveis que têm extrema importância para a qualidade do sangue. Com isso, conhecer o perfil dos candidatos inaptos é importante para a segurança da hemoterapia, pois fornece bases para o desenvolvimento de estratégias especiais para melhorar o processo de seleção de doadores e a qualidade do sangue a ser transfundido nos diferentes serviços de hemoterapia (105).

A triagem laboratorial para doenças transmissíveis pelo sangue é uma das ferramentas mais poderosas na garantia da segurança transfusional. Entretanto, sozinha, ela não é garantia de um hemocomponente seguro. Todos os processos que envolvem a doação sanguínea devem ser realizados de forma estruturada e padronizada a fim de minimizar os riscos transfusionais (110).

Desse modo, este estudo avaliou minuciosamente as características epidemiológicas da população doadora de sangue atendida no Centro de Hematologia e Hemoterapia do Piauí (Hemopi) durante o período de 2006 a 2016 com sorologia positiva para doença de Chagas e sífilis.

No presente estudo, a frequência de positividade para DC referente às triagens sorológicas entre 1 de janeiro de 2006 a 31 de dezembro de 2016 no hemocentro coordenador do estado do Piauí foi de 0,3%. Em vista disso, o resultado obtido encontra-se acima da média nacional de inaptidão sorológica para DC (0,16%), conforme o 5º Boletim de Produção Hemoterápica realizado em 2016 (111).

Entretanto, uma pesquisa realizada nos hemocentros coordenadores do Brasil em 2007 evidenciou diferentes taxas de inaptidão sorológica associadas ao *T. cruzi* nas macrorregiões brasileiras, onde a região Nordeste apresentou 0,69%, a região Sudeste 0,40%, a região Centro-Oeste 0,33%, a região Sul 0,07% e a região Norte 0,046% (112).

Na presente pesquisa observou-se que 68,6% dos indivíduos chagásicos da população doadora eram do sexo masculino, enquanto 31,4% eram do sexo feminino. O dado é condizente com o que é descrito na maioria dos estudos de prevalência sorológica em bancos de sangue para o perfil do doador portador da DC.

Um estudo realizado no estado de São Paulo corroborou com os dados abordados, em face de que a contribuição do sexo masculino em relação à reatividade para DC também foi significativamente maior que a do feminino. No estudo realizado entre os anos de 2012 a 2014 no Hemocentro de Ribeirão Preto-SP, uma ocorrência de positividade maior de DC foi

identificada para sexo masculino com frequência de 65,08%, enquanto para o feminino foi de 34,9% (113).

Um percentual mais elevado para o sexo masculino foi descrito por Silva et al. em uma análise sorológica dos doadores soropositivos para DC do Hemocentro de Ituiutaba-MG realizada entre os anos de 1991 a 2011. A frequência observada foi de 76% para doadores do sexo masculino e 24% para o sexo feminino (114). Resultados semelhantes também foram encontrados em estudos realizados nos estados Paraná (65%) e Pernambuco (78,3%) que observaram predominância do sexo masculino quando associado à sorologia positiva para DC (115)(46).

Em contrapartida aos estudos realizados anteriormente, foi feita uma pesquisa sobre o perfil sorológico de doadores do banco de sangue de Dom Bosco no período de 2004 a 2013, na cidade de Maringá, Paraná, onde foi possível observar que houve uma frequência maior de mulheres soropositivas para a DC. A frequência observada foi de 54,17% para o gênero feminino enquanto que para o gênero masculino foi de 45,83%, esses resultados mostram uma diferença entre os demais estudos analisados (104).

No entanto quando se analisou amostras de doadores de sangue infectados com DC nos Estados Unidos foi possível notar que existia uma frequência bem parecida com a brasileira em relação ao gênero. De 2007 a 2009 foram estudados os dados de doadores positivos para DC de um Hemocentro nos Estados Unidos e foi possível notar que a frequência de doadores masculinos é maior que a do gênero feminino, com 61,3% e 38,7% respectivamente (116).

De acordo com um estudo realizado pela Anvisa, a predominância do gênero masculino para a doação é maior, pois os homens procuram mais o serviço de doação de sangue. Então a partir daí se pode dizer que um dos principais motivos de o número de homens inaptos com sorologia positiva para DC ser maior do que as mulheres é a procura maior deles para realizar doações, sendo comumente atribuído aos homens o papel de doador de excelência (117).

Na faixa etária fica evidente que a população adulta tem uma maior frequência da doença em relação aos jovens-adultos. A medida que os indivíduos vão envelhecendo, o percentual de doação de sangue diminui. No país, a doação de sangue vem sendo maior entre os mais jovens de 20 a 29 anos, mas a quantidade de bolsas positivas é maior entre os que tem mais de 30 anos de idade (118).

Na presente pesquisa foi observado que a faixa etária de 30 a 59 anos é a que possui maior frequência de bolsas de sangue infectadas com o protozoários da DC, onde 51,5% das bolsas foram descartadas, apesar da faixa etária menor dos 30 anos ter maior número de doações

de sangue ela tem menor acometimento de bolsas contaminadas em relação aos doadores superior aos 30 anos de idade.

No que tange a faixa etária dos doadores reativos, um estudo demonstrou resultados similares com os revelados na presente pesquisa. Em um banco de sangue de doadores do estado de São Paulo, realizado durante os anos de 1996 a 2000, foi possível notar que há uma predominância de bolsas positivas para DC em doadores maiores de 30 anos de idade, onde nesse estudo foi em torno de 59% o percentual de bolsas contaminadas (119).

Em um estudo parecido realizado também em São Paulo, no Hemonúcleo Regional de Araraquara, de 2004 a 2008, notou-se uma relação semelhante com a faixa etária acima de 30 anos, só que com percentuais maiores de doadores positivos para DC, em torno de 79% (120).

Quando foi analisado um banco de doadores de sangue da Fundação Hemominas, Minas Gerais, entre os anos de 1996 a 2006, constatou-se também que em relação a faixa etária houve o predomínio dos doadores positivos para DC acima dos 30 anos de idade e em torno 68% de bolsas descartadas (121).

Ao analisar a literatura internacional se obtém valores parecidos com os encontrados no Brasil, em um estudo realizado no México, é possível observar que a frequência de doadores acima de 30 anos é em torno de 65% de bolsa de sangue positivas para a DC. É presumível considerar que existe uma redução de bolsas contaminadas em doadores menores de 30 e essa redução de infecção em doadores mais jovens é resultante das medidas de controle vetorial (122).

Este resultado era esperado pois os programas que tinham o intuito de combater o vetor da DC tiveram início nos anos 70, nessa época também surgiram as primeiras regulamentações específicas para doação de sangue no país. Então a menor frequência de positividade sorológica para DC em indivíduos mais jovens, ou seja, aqueles que são menores de 30 anos, corresponde ao momento de introdução das normas de controle da transmissão vetorial da doença, nos últimos vinte anos.

Visto que, com a redução geral da incidência da doença, torna-se cada vez menos frequente o ingresso de chagásicos no grupo etário de pessoas que doam sangue, em paralelo com a saída progressiva de infectados do rol de doadores por idade ou por morbidade devido à doença.

Os doadores inaptos com sorologia positiva para DC no estudo tendem a ser indivíduos com o ensino médio completo com frequência de 31%. Isso se deve, provavelmente, ao aumento das campanhas de doação de sangue nas instituições de ensino médio e superior nos

últimos anos. No entanto, os dados obtidos no estudo diferem do que é demonstrado na literatura.

Segundo uma investigação sorológica realizada no Rio Grande do Sul nos anos de 2004 e 2005, a frequência de reatividade chagásica para população doadora de sangue foi observada em indivíduos com baixa escolaridade, onde 86% dos analisados possuíam nível de escolaridade inferior ao ensino médio (123). Dados semelhantes foram constatados em um estudo nos estados de Pernambuco, Minas Gerais e São Paulo durante o período de 2007 a 2008, onde cerca de 45% dos doadores com triagem reativa para DC apresentavam grau de instrução menor que o ensino médio (124).

Na variável etnia, o mestiço foi o mais representativo do total de bolsas doadas (75%). Em decorrência disso, foi o grupo étnico que também apresentou, proporcionalmente, maior número de bolsas soropositivas para DC (77,6%). Isso se deve pelo fato do Estado do Piauí está situado numa região brasileira onde a taxa de mestiço é superior aos demais grupos étnicos.

Os resultados do estudo são similares aos achados de uma investigação sorológica realizada na Fundação Pró-Sangue de São Paulo entre o período de 1996 a 2002, onde os doadores de etnia mestiça representaram 55% de positividade para infecção chagásica, seguido de 28% para população caucasiana (125). Outro estudo realizado em São Paulo durante o período de 1998 a 2002 também teve a etnia mestiça como predominante (55%) entre a população doadora com sorologia reativa para DC (126).

Entretanto, um estudo realizado em 18 hemocentros no estado de Minas de Gerais no ano de 2008 discute as limitações de relatar a cor da pele no Brasil, porque a miscigenação é um padrão prevalente na sociedade brasileira. Embora a cor da pele seja uma variável complicada para analisar, ela tem sido usada como um indicador de posição socioeconômica, onde doadores de pele não-branca, provavelmente têm menos acesso a medidas preventivas, menos informação e por isso são mais suscetíveis a fatores de risco para doenças infecciosas (127).

Quanto ao estado civil, o casado foi o mais representativo do número de bolsas inaptas para DC com 54,6%, seguido pelo solteiro com 42,6%. Dados similares ao do estudo foram observados no Hemocentro Regional de Uberada-MG durante o período de 1995 a 2009, onde 58% da população soropositiva para DC era casada (49). Outra pesquisa sorológica realizada no estado do Acre entre 1997 a 2008 também demonstrou dados mais significativos para o estado civil casado entre a população doadora de sangue reativa para DC com frequência de 58,4% (128).

A maior ocorrência de sorologia positiva para DC em pessoas casadas pode ser explicada por sua correlação com a faixa etária mais elevada em comparação aos indivíduos solteiros. Como consequência dos programas de erradicação dos triatomíneos no Brasil, um número menor de indivíduos infectados pela DC na faixa etária mais jovem está entrando na lista de doadores (129).

No que tange a sorologia positiva para sífilis, no presente estudo foi observado a frequência de 1,5% de inaptidão para população doadora de sangue atendida no Hemopi durante o período de 2006 a 2016. No Brasil, há poucos relatos sobre a prevalência de doenças transmissíveis por transfusão de sangue e os publicados, demonstram que a frequência de sífilis em doadores oscila entre 1% a 4% (130). Contudo, a sífilis é a segunda principal causa de inelegibilidade sorológica entre os doadores de sangue no país, com uma frequência de 0,67% (131).

Em relação ao sexo, foi observando uma frequência maior para o masculino com 67,7% de sororeatividade para sífilis, enquanto para o gênero feminino observou-se 32,3%. Dados semelhantes aos descritos na pesquisa foram demonstrados em um estudo realizado no Hemocentro da Região dos Lagos-RJ durante o período de 2013 a 2015, onde a maior frequência de doadores inaptos para sífilis deu-se no sexo masculino (68,4%) (132).

Uma investigação sorológica realizada em um hemocentro do estado de Goiás feita entre 2003 a 2013 corrobora com os achados do presente estudo, pois nela também identificou-se maior frequência de doadores sífilíticos do sexo masculino (70,8%) em detrimento ao feminino (29,2%) (133).

Dados da literatura internacional também apontam predominância para o sexo masculino entre doadores de sangue com sorologia positiva para sífilis, como foi demonstrado em uma pesquisa realizada na Nigéria em 2012, onde a frequência de indivíduos do sexo masculino (80,7%) reativa para sífilis foi predominante (134).

Estes índices podem ser explicados pelo fato do Hemopi possuir um maior número de doadores do sexo masculino e também pode estar diretamente associado ao comportamento sexual de risco apresentado pelo homem. Assim como, às anemias comuns em mulheres, ocasionadas pelas necessidades adicionais de ferro durante a vida reprodutiva, principalmente no período pós-menstrual, o que as impede de fazer a doação de sangue.

Em relação à faixa etária, no presente estudo, o percentual predominante esteve entre 30 a 59 anos de idade para os doadores reativos para sífilis com frequência de 72,1%. A menor frequência (3,1%) foi apresentada pelos doadores com idade igual ou superior a 60 anos. O estudo demonstrou resultados semelhantes à uma análise feita no Rio Grande do Sul, onde

57,6% dos indivíduos soropositivos para sífilis encontravam-se na faixa etária de 30 a 59 anos (135).

Em outra investigação sorológica entre a população de doadores de sangue positivos para sífilis realizada em Santa Catarina – RS também evidenciou maior predominância entre a faixa etária de 30 a 59 anos (66,7%), enquanto os indivíduos com 60 (5%) anos ou mais apresentaram a menor frequência (136).

Como foi observado no estudo, embora a faixa etária de 16 a 29 anos represente o maior número da população doadora de sangue, a frequência de soropositividade para sífilis foi significativa entre os indivíduos que possuem entre 30 e 59 anos de idade. Essa frequência pode estar relacionada ao auge da atividade sexual durante esta faixa etária, já que a relação sexual, especialmente a desprotegida, é a principal via de transmissão da sífilis. Isso também explica a baixa reatividade de sífilis entre a população com 60 ou mais anos de idade.

Além disso, o fato de a sífilis ser relativamente simples de curar em seus estágios iniciais pode ter resultado em um tratamento mais eficaz da doença devido as inúmeras campanhas contra infecções sexualmente transmissíveis, diminuindo assim a prevalência de sífilis em gerações mais jovens.

Quanto ao grau de escolaridade em relação à reatividade para sífilis, doadores com o ensino fundamental incompleto apresentaram a maior frequência (36,1%). A baixa escolaridade provavelmente está intimamente ligada com falta de conhecimento sobre os métodos contraceptivos e o possível aumento da transmissão da sífilis através da via sexual em doadores atendidos no hemocentro coordenador do Piauí.

Em um estudo realizado por Baião et al. (137), o ensino fundamental incompleto também foi predominante entre os doadores de sangue com triagem sorológica positiva para sífilis com frequência de 67,6%. Conforme Ferreira et al. (138), o baixo nível de escolaridade está diretamente associado com a reatividade para sífilis entre a população doadora de sangue.

Assim como em relação à sorologia reativa para DC, a etnia mestiça também apresentou maior frequência de positividade para sífilis entre a população doadora com 75,7%. Desse modo, entende-se que esse grupo étnico é um dos mais comuns na região do Piauí (139), além disso, os mestiços foram os que mais doaram sangue durante esse período de tempo investigado, dos 534.255 doadores, 396.531 eram mestiços, o que representa 74,2% dos doadores do período de 2006 a 2016.

Os resultados obtidos no presente estudo são equivalentes aos dados de uma pesquisa realizada na Fundação Hemocentro de Brasília – DF realizada em 2013, onde o percentual de indivíduos da raça mestiça foi predominante quando associado à sorologia reativa para sífilis

com frequência de 58% (140). Também foi observado uma certa predominância da população doadora mestiça em relação à positividade para sífilis em uma investigação sorológica realizados nos estados de Recife, São Paulo e Belo Horizonte durante o período de 2007 à 2009 (141).

Neste estudo também foi avaliada a variável estado civil, onde o grupo dos solteiros foi de maior soropositividade com 51,5%, seguido pelo grupo dos casados com 42,9%. Dados similares foram constatados por Ferreira et al. (138) onde 41,3% dos doadores positivos para sífilis eram solteiros. Esse fato pode ser explicado porque o grupo dos solteiros são mais propensos a realizar prática sexual desprotegida e com múltiplos parceiros, desse modo representam um grupo de risco para o desenvolvimento de infecções sexualmente transmissíveis.

Por outro lado, na literatura também são demonstrados estudos onde o estado civil casado é o mais representativo entre a população doadora de sangue quando relacionada com a reatividade para infecção sifilítica. Um estudo realizado no hemocentro de Montes Claros – MG apresentou predominância para o grupo de casados com 49% (97). Assim como na investigação sorológica feita por Silva et al. (132) também revelou uma predominância significativa para o estado civil casado.

Essa elevada frequência de inaptidão sorológica para sífilis entre os doadores de sangue casados pode estar fortemente relacionada com relações extraconjugais sem proteção, trazendo assim maior risco de desenvolvimento de infecções sexualmente transmissíveis (142).

7. CONCLUSÃO

- O perfil epidemiológico do doador de sangue chagásico atendido no Centro de Hematologia e Hemoterapia do Estado do Piauí (Hemopi) é identificado como de um indivíduo do sexo masculino, com 30 a 59 anos de idade, ensino médio completo, mestiço e casado;
- O perfil epidemiológico do doador de sangue sífilítico atendido no Centro de Hematologia e Hemoterapia do Estado do Piauí (Hemopi) é descrito como de um indivíduo do sexo masculino, com 30 a 59 anos de idade, ensino fundamental incompleto, mestiço e solteiro;
- Houve um maior número de inaptidão sorológica para sífilis (1,5%) do que para doença de Chagas (0,3%) durante o período de 2006 a 2016 entre a população doadora atendida no estado do Piauí;
- Durante o período de estudo, o maior número de inaptidão sorológica para doença de Chagas entre a população doadora se deu no ano de 2013 (0,93%);
- Durante o período de estudo, o maior número de inaptidão sorológica para sífilis entre a população doadora se deu no ano de 2007 (2,69%).

8. PERSPECTIVAS

A partir dos dados obtidos percebe-se que a frequência de positividade sorológica para tais doenças requer urgência na adoção de medidas que visem o controle e o tratamento dos casos já existentes, bem como medidas de prevenção da transmissão para evitar o surgimento de novos casos.

A realização de estudos com a finalidade de investigar e descrever o perfil de doadores de sangue, de acordo com suas características demográficas e epidemiológicas, é uma ferramenta essencial para determinar o risco de infecção e perfil de pacientes infectados, que são de extrema importância para a implementação de programas e estratégias que visem maior captação de doadores de sangue.

Esses dados epidemiológicos auxiliam os gestores de saúde na melhor tomada de decisão em relação as técnicas de contenção das doenças e isto ajuda não somente a população geral de doadores, como também a um público alvo que possuem a sorologia positiva para alguma doença.

Com o desenvolvimento de novas tecnologias, será possível a detecção de sorologias positivas em menor tempo e com maior sensibilidade, reduzindo as janelas imunológicas. Este fato, aliado a uma legislação adequada e rígida, permitirá que o sangue tenha qualidade e mínimos riscos de contaminação ao receptor. Estes resultados podem auxiliar as autoridades de saúde no desenvolvimento de novos estudos e de estratégias de prevenção e tratamento destas doenças, bem como na promoção e prevenção da saúde da população doadora atendida no Hemocentro Coordenador do Piauí.

REFERÊNCIAS

1. Fernandes Í, Santos M-. Transmissão oral da Doença de Chagas: breve revisão. *Rev Ciênc Méd Biol*. 2014;13(2):226–35.
2. Cortez J, Ramos E, Valente C, Seixas J, Vieira A. A Expressão Global da Doença de Chagas-Oportunidades Emergentes e Impacto em Portugal. *Acta Médica ...* 2012;25(September):332–9.
3. Brandão LDED, Nascimento JML, Barros MDM. Percepções sobre a Doença de Chagas entre discentes do Ensino Médio. *Ensino e Pesqui*. 2018;16:7–25.
4. Costa AC da, Candido D da S, Fidalgo ASO de BV, Filho JD da S, Viana CEM, Lima MA, et al. Satisfacao dos pacientes com doenca de Chagas atendidos por um servico de atencao farmaceutica no estado do Ceara, Brasil. *Cien Saude Colet*. 2018;23(5):1483–94.
5. Carlos J, Dias P. Globalização, iniquidade e doença de Chagas. *Cad Saude Publica*. 2007;23:13–22.
6. Jahne E, Cardoso DS, Abrantes M, Cavalcanti F. Perfil epidemiológico dos portadores de doença de chagas : dos indicadores de risco ao processo de enfrentamento da doença. *Arq Ciência da Saúde*. 2017;24(1):41–6.
7. Dias JCP, Neto VA, de Albuquerque Luna EJ. Mecanismos alternativos de Transmissão do trypanosoma cruzi no Brasil e sugestões para sua prevenção. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2011;44(3):375–9.
8. Maslov DA, Votýpka J, Yurchenko V, Lukeš J. Diversity and phylogeny of insect trypanosomatids: All that is hidden shall be revealed. *Trends Parasitol*. 2013;29(1):43–52.
9. Costa M, Tavares VR, Aquino MVM, Moreira DB. Doença de chagas: uma revisão bibliográfica. *REFACER - Rev eletrônica da Fac Ceres*. 2013;2:1.
10. De Souza W, De Carvalho TMU, Barrias ES. Review on Trypanosoma cruzi: Host cell interaction. *Int J Cell Biol*. 2010;2010.
11. Zingales B. Trypanosoma cruzi: um parasita, dois parasitas ou vários parasitas da doença de chagas? *Rev da Biol*. 2011;6b:44–8.
12. Nagajyothi F, Weiss LM, Silver DL, Desruisseaux MS, Scherer PE, Herz J, et al. Trypanosoma cruzi utilizes the host low Density Lipoprotein receptor in invasion. *PLoS Negl Trop Dis*. 2011;5(2).
13. Caradonna KL, Burleigh BA. Mechanisms of host cell invasion by trypanosoma cruzi. 1st ed. Vol. 76, *Advances in Parasitology*. 2011. 33-61 p.
14. Teixeira SM, de Paiva RMC, Kangussu-Marcolino MM, DaRocha WD. Trypanosomatid comparative genomics: Contributions to the study of parasite biology and different parasitic diseases. *Genet Mol Biol*. 2012;35(1):1–17.
15. CDC. Centre for Disease Control and Prevention [Internet]. 2013 [cited 2018 Jul 25]. Available from: <https://www.cdc.gov/parasites/chagas/biology.html>
16. Rodrigues RP de S, Sanches MP, Soares LL da, Barbosa, Maria Angélica Parentes da

- Silva EG da;, Moura L da S, Araújo JR de;, et al. Características epidemiológicas, zoonóticas, clínicas, patológicas e diagnósticas da doença de Chagas. *PUBVET*. 2016;10:200–6.
17. Gorchakov R, Trosclair LP, Wozniak EJ, Feria PT, Garcia MN, Gunter SM, et al. Trypanosoma cruzi Infection Prevalence and Bloodmeal Analysis in Triatomine Vectors of Chagas Disease from Rural Peridomestic Locations in Texas, 2013-2014. *J Med Entomol*. 2016;53(4):911–8.
 18. Rassi A, Rassi A, Marin-Neto JA. Chagas disease. *Lancet*. 2010;375(9723):1388–402.
 19. Bern C, Kjos S, Yabsley MJ, Montgomery SP. Trypanosoma cruzi and chagas' disease in the united states. *Clin Microbiol Rev*. 2011;24(4):655–81.
 20. 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):4–6.
 21. Shikanai-Yasuda MA, Carvalho NB. Oral transmission of chagas disease. *Clin Infect Dis*. 2012;54(6):845–52.
 22. Souza-Lima R de C, Barbosa M das GV, Coura JR, Arcanjo ARL, Nascimento A da S, Ferreira JMBB, et al. Outbreak of acute Chagas disease associated with oral transmission in the Rio Negro region, Brazilian Amazon. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2013;46(4):510–4.
 23. Hemmige V, Tanowitz H, Sethi A. Trypanosoma cruzi infection: a review with emphasis on cutaneous manifestations. *Int J Dermatol*. 2012;51:501–8.
 24. Jr AR, Rassi A, Rezende JM de. American Trypanosomiasis (Chagas Disease). *Infect Dis Clin*. 2012;26:275–91.
 25. Bonney KM. Chagas disease in the 21st Century : a public health success or an emerging threat ? *Parasite*. 2014;21:11.
 26. Andrade D V, Gollob KJ, Dutra WO. Acute Chagas Disease : New Global Challenges for an Old Neglected Disease. *PLoS Negl Trop Dis*. 2014;8(7):1–10.
 27. Machado FS, Dutra WO, Esper L, Gollob KJ, Teixeira MM, Factor SM, et al. Current understanding of immunity to Trypanosoma cruzi infection and pathogenesis of Chagas disease. *Springer-Verlag*. 2012;34:753–70.
 28. Bueno MMS, Alves O de F. Manifestações da Doença de Chagas no esôfago. *Saúde e Ciência em ação*. 2015;1:119–31.
 29. Nagajyothi F, Machado FS, Burleigh BA, Jelicks LA, Scherer PE, Mukherjee S, et al. Mechanisms of Trypanosoma cruzi persistence in Chagas disease. *Cell Microbiol*. 2012;14(February):634–43.
 30. Pedra R de A, Oliveira RA de, Beyrodt CGP, França HH. Desafio em saúde pública: tratamento etiológico da doença de Chagas na fase crônica. *Rev da Fac Ciências Médicas Sorocaba*. 2011;13:5–9.
 31. Sabino EC, Ribeiro AL, Salemi VMC, Di C, Oliveira L, Antunes AP, et al. Ten-Year Incidence of Chagas Cardiomyopathy Among Asymptomatic Trypanosoma cruzi–Seropositive Former Blood Donors. *Coron Hear Dis*. 2013;127:1105–15.

32. Maria V, Pontes O De, Sales A, Júnior DS, Marcondes F, Lutécia H, et al. Reações adversas em pacientes com doença de Chagas tratados com benzonidazol , no Estado do Ceará Adverse reactions in Chagas disease patients treated with benznidazole , in the State of Ceará. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2010;43(2):182–7.
33. Medeiros NI, Fares RCG, Franco EP, Sousa GR, Mattos T, Chaves AT, et al. Differential Expression of Matrix Metalloproteinases 2 , 9 and Cytokines by Neutrophils and Monocytes in the Clinical Forms of Chagas Disease. *pl.* 2017;11:1–16.
34. Nunes MP, Colosimo A, Citton R, Reis P, Barbosa MM, Padilha L, et al. Different prognostic impact of the tissue Doppler-derived E/e' ratio on mortality in Chagas cardiomyopathy patients with heart failure. *HEALUN.* 2012;31(6):634–41.
35. Araújo EF de, Chamlian EG, Peroni AP, Pereira WL, Gandra SM de A, Rivetti LA. Cardiac resynchronization therapy in patients with chronic Chagas cardiomyopathy : long-term follow up. *Brazilian J Cardiovasc Surg.* 2014;29(1):31–6.
36. Rassi D do C, Vieira MLC, Arruda ALM, Hotta VT, Furtado RG, Rassi DT, et al. Parâmetros Ecocardiográficos e Sobrevida na Cardiopatia Chagásica com Disfunção Sistólica Importante. *Arq Bras Cardiol.* 2014;102(3):245–52.
37. Júnior C de BP, Filho BM. Preditores Clínicos e Ecocardiográficos de Mortalidade na Artigo de Revisão. *Arq Bras Cardiol.* 2012;102(6):602–10.
38. Simões MV, Romano MMD, Schmidt A, Martins KSM, Marin-Neto JA. Cardiomiopatia da Doença de Chagas. *Int J Cardiovasc Sci.* 2018;31(2):173–89.
39. Gomes LM., Santos AC, Lima F., Barbosa TL., Teles J. O impacto da doença de Chagas no cotidiano do portador. *Motricidade.* 2012;8(2):204–11.
40. Guedes PMM, Silva GK, Gutierrez FR, Silva JS. Current status of Chagas disease chemotherapy. *Expert Rev Anti Infect Ther.* 2011;9(5):609–20.
41. Ribeiro AL, Maria P, Teixeira MM, Rocha MOC. Diagnosis and management of Chagas disease and cardiomyopathy. *Nat Rev Cardiol.* 2012;9(10):576–89.
42. REY L. Bases da Parasitologia Médica. 3rd ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2011.
43. NEVES DP. Parasitologia Humana. 12th ed. Belo Horizonte: Atheneu; 2011.
44. Moraes-souza H, Ferreira-silva MM. O controle da transmissão transfusional. *O Control da Transm transfusional.* 2011;44:64–7.
45. Martins-Melo FR, Ramos AN, Alencar CH, Heukelbach J. Prevalence of Chagas disease in Brazil: A systematic review and meta-analysis. *Acta Trop.* 2014;130(1):167–74.
46. Melo AS, Lorena VMB, Moraes AB, Pinto MBA, Leão SC, Soares AKA, et al. Prevalência de infecção chagásica em doadores de sangue no estado de Pernambuco, Brasil. *Rev Bras Hematol Hemoter.* 2009;31(2):69–73.
47. Pereira BI, Nazareth C, Malcata L, Alves H, Fernández JR, Sargento C, et al. Infecções parasitárias transmitidas por transfusão de sangue: Qual o risco nos países não endêmicos? *Acta Med Port.* 2011;24(4):897–906.
48. Niederhauser C, Gottschalk J, Tinguely C. Selective Testing of At-Risk Blood Donors

- for *Trypanosoma cruzi* and *Plasmodium* spp. in Switzerland. *Transfus Med Hemotherapy*. 2016;43(3):169–76.
49. Lima LM de, Alves NP, Barbosa V de F, Pimenta GA, Moraes-Souza H, Martins PRJ. Prevalence of Chagas disease in blood donors at the Uberaba Regional Blood Center, Brazil, from 1995 to 2009. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2012;45(6):723–6.
 50. El-Sayed N M. Recent Updates in Transfusion Transmitted Parasitic Diseases. *J Bacteriol Virol Parasitol*. 2015;2(1):110.
 51. Cogo JP, Foletto A, Monteiro JB, Pereira KN, Ribeiro MCP, Segala Z, et al. Perfil epidemiológico de doadores de sangue soropositivos para Doença de Chagas na Região Sul. *Saúde (Santa Maria)*. 2014;40:125–32.
 52. Clement ME, Okeke NL, Hicks CB. Treatment of syphilis: a systematic review. *JAMA*. 2014;312(18):1905–17.
 53. Stamm L V. Syphilis: Re-emergence of an old foe. *Microb Cell*. 2016;3(9):363–70.
 54. Luppi CG, Gomes SEC, Silva RJC da, Ueno AM, Santos AMK dos, Tayra Â, et al. Fatores associados à coinfeção por HIV em casos de sífilis adquirida notificados em um Centro de Referência de Doenças Sexualmente Transmissíveis e Aids no município de São Paulo, 2014 TT - Factores asociados a coinfección por VIH en casos de sífilis ad. *Epidemiol e Serviços Saúde*. 2018;27(1):1–12.
 55. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de vigilância em saúde. [Internet]. Sífilis boletim epidemiológico. 2016. Available from: <http://www.aids.gov.br/pt-br/pub/2016/boletim-epidemiologico-de-sifilis-2016>.
 56. Domingues RMSM, Leal M do C. Incidência de sífilis congênita e fatores associados à transmissão vertical da sífilis: dados do estudo Nascer no Brasil. *Cad Saude Publica*. 2016;32(6):1–12.
 57. Maciel RB, Barros IC de, Ugrinovich LA, Simioni PU, Oliveira RCF de. Perfil epidemiológico dos casos de sífilis na cidade de Americana (SP) de 2005 a 2015. *Rev Epidemiol e Control Infecção*. 2017;7(3):1–8.
 58. Rocha RPS, Terças ACP, Nascimento VF do, Silva JH da, Correio JSG. Análise do perfil epidemiológico de sífilis nas gestantes e crianças , em Tangará da Serra , de 2007 a. *RENOME*. 2014;5(2):3–21.
 59. Kubanov A, Runina A, Deryabin D. Novel *Treponema pallidum* Recombinant Antigens for Syphilis Diagnostics: Current Status and Future Prospects. *Biomed Res Int*. 2017;1–12.
 60. Arora N, Schuenemann VJ, Jäger G, Peltzer A, Seitz A, Herbig A, et al. Origin of modern syphilis and emergence of a pandemic *Treponema pallidum* cluster. *Nat Microbiol*. 2016;2(16245):1–6.
 61. Brasil. Ministério da Saúde, Coordenação de Doenças Sexualmente Transmissíveis e Aids [Internet]. Sífilis: Estratégias para Diagnóstico no Brasil. 2010 [cited 2007 Aug 20]. p. 19. Available from: http://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/publicacoes/sifilis_estrategia_diagnostico_brasil.pdf
 62. Radolf JD, Deka RK, Anand A, Šmajš D, Norgard M V., Yang XF. *Treponema pallidum*, the syphilis spirochete: Making a living as a stealth pathogen. *Nat Rev*

- Microbiol. 2016;14(12):744–59.
63. Wolgemuth CW. Flagellar motility of the pathogenic spirochetes. *Semin Cell Dev Biol.* 2015;46(520):104–12.
 64. Adegoke AO, Akanni O, Dirisu J. Risk of transfusion-transmitted syphilis in a tertiary hospital in Nigeria. *N Am J Med Sci.* 2011;3(2):78–81.
 65. Peeling RW, Mabey D, Kamb ML, Chen XS, Radolf JD, Benzaken AS. Syphilis. *Nat Rev Dis Prim.* 2017;3(17073):1–21.
 66. Magalhães DM dos S, Kawaguchi IAL, Dias A, Calderon I de MP. A sífilis na gestação e sua influência na morbimortalidade. *Comun em ciências da saúde.* 2011;22(1):43–54.
 67. Kenyon C, Lynen L, Florence E, Caluwaerts S, Vandenbruaene M, Apers L, et al. Syphilis reinfections pose problems for syphilis diagnosis in Antwerp, Belgium – 1992 to 2012. *Eurosurveillance.* 2014;19(45):1–8.
 68. Hook EW. Syphilis. *Lancet.* 2017;389(10078):1550–7.
 69. Nyatsanza F, Tipple C. Syphilis: Presentations in general medicine. *Clin Med J R Coll Physicians London.* 2016;16(2):184–8.
 70. Mattei PL, Beachkofsky TM, Gilson RT, Wisco OJ. Syphilis: A reemerging infection. *Am Fam Physician.* 2012;86(5):433–40.
 71. Read PJ, Donovan B. Clinical aspects of adult syphilis. *Intern Med J.* 2012;42(6):614–20.
 72. Calle M de la, Cruceyra M, Haro M de, Magdaleno F, Montero MD, Aracil J, et al. Sífilis y embarazo: estudio de 94 casos. *Med Clin (Barc).* 2013;141(4):141–4.
 73. Damasceno ABA, Monteiro DLM, Rodrigues LB, Barmpas DBS, Cerqueira LRP, Trajano AJB. Sífilis na gravidez. *Rev HUPE.* 2014;13(3):88–94.
 74. Carlson JA, Dabiri G, Cribier B, Sell S. The immunopathobiology of syphilis: the manifestations and course of syphilis are determined by the level of delayed-type hypersensitivity. *Am J Dermatopathol.* 2013;33(5):433–60.
 75. Sukthankar A. Syphilis. *Medicine (Baltimore).* 2010;38(5):263–6.
 76. Saraiva S, César A, Mello A De, Antonio M. Aortite sífilítica : diagnóstico e tratamento . Relato de caso. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2010;25(3):415–8.
 77. Kalinin Y, Neto AP, Passarelli DHC. Sífilis: aspectos clínicos, transmissão, manifestações orais, diagnóstico e tratamento. *Odonto.* 2015;23(45–46):65–76.
 78. Chakraborty R, Luck S. Syphilis is on the increase : the implications for child health. *Arch Dis Child.* 2008;93(2):105–9.
 79. Araújo CL de, Shimizu HE, Sousa AIA de, Hamann EM. Incidência da sífilis congênita no Brasil e sua relação com a Estratégia Saúde da Família. *Rev Saúde Pública.* 2012;46(3):479–86.
 80. Piske MM. Current trends in congenital syphilis. *Indian J Sex Transm Dis AIDS.* 2014;35(1):12–20.

81. Jung DL, Becker D, Renner JDP. Efeito prozona no diagnóstico de sífilis pelo método VDRL: experiência de um serviço de referência no sul do Brasil Prozone effect in the diagnosis of syphilis using the vdr method: experience of a reference service in southern Brazil. *Rev Epidemiol e Control Infecção*. 2014;4(1):2–6.
82. Costa FS, Rocha CHR, Costa FS. Artigo de Revisão : Sífilis congênita. *Rev Med e Saúde Brasília*. 2016;5(2):286–97.
83. Rodríguez-Cerdeira C, Silami-Lopes VG. Congenital Syphilis in the 21st Century. *Actas Dermo-Sifiliográficas (English Ed)*. 2012;103(8):679–93.
84. Kaur G, Kaur P. Syphilis testing in blood donors: an update Review. *Blood Transfus*. 2015;13:197–204.
85. Katz LM. A test that won't die: the serologic test for syphilis. *Transfusion*. 2009;49(April):617–9.
86. Vera L, Milka D, Nurith S, Eilat S. Prevalence and Incidence of Syphilis among Volunteer Blood Donors in Israel. *J Blood Transfus*. 2014;2014:1–7.
87. Attaullah S, Khan S, Khan J. Trend of transfusion transmitted infections frequency in blood donors : provide a road map for its prevention and control. *J Transl Med*. 2012;10(20):1–5.
88. Sousa JM, Queiroz PRM. Coleta e preservação de vestígios biológicos para análises criminais por DNA. *Ensaio e Ciência C Biológicas, Agrárias e da Saúde*. 2012;16(3):99–115.
89. Lemos ICS, Sousa JP de, Correia DB, Junior L de BL, Kerntopfd MR, Fernandes GP. Aspectos Místicos e Científicos Acerca do Uso do Sangue em Diferentes Culturas da Antiguidade e na Contemporaneidade. *UNICIÊNCIAS*. 2017;21(1):35–8.
90. BARRETO G dos S. Transfusão de Sangue: Do Doador ao Paciente / Caso Cuiabá - MT. *Rev Científica Multidiscip Núcleo do Conhecimento*. 2016;8(1):276–314.
91. Mujahid A, Dickert FL. Blood Group Typing : From Classical Strategies to the. *Sensors*. 2015;16(51):1–17.
92. Dewan G. Comparative frequency and allelic distribution of ABO and Rh (D) blood groups of major tribal communities of southern Bangladesh with general population and their determinants. *Egypt J Med Hum Genet*. 2015;16(2):141–7.
93. Silva RA da, Mendes S de O, Alves SM, Medeiros MO. Estudo genético-populacional dos sistemas sanguíneos ABO/RH de um grupo de universitários de Rondonópolis , MT. *Biodiversidade*. 2015;14(1):183–91.
94. Arruda EHP, Ortiz T de A, Pinheiro D de O. Importância do Autoconhecimento dos Grupos Sanguíneos (ABO e Rh) de Alunos de Tangará da Serra-MT Importance of Self-Knowledge of ABO and Rh Blood-Groups of Students in Tangará da. *UNOPAR Cient Ciências Biol e da Saude*. 2013;15(3):199–202.
95. Franchini M, Lippi G. The intriguing relationship between the ABO blood group , cardiovascular disease , and cancer. *BMC Medicine*. 2015;13(7):1–3.
96. Silva RMG da, Kupek E, Peres KG. Prevalência de doação de sangue e fatores associados em Florianópolis , Sul do Brasil : estudo de base populacional. *Cad Saude Publica*. 2013;29(10):2008–16.

97. Magalhães TA de, Teles L de F, Nascimento JE, Oliveira LMM de, Xavier E de MS, Aguiar KM, et al. Prevalência de inaptidão sorológica dos doadores de sangue no hemocentro regional de Montes Claros, Minas Gerais. *Rev Pesqui Cuid e Fundam.* 2016;8(3):4864–71.
98. Pereima RSMR, Arruda MW, Reibnitz KS, Gelbcke FL. Projeto escola do centro de hematologia e hemoterapia de santa catarina : uma estratégia de política pública. *Texto Context Enferm.* 2007;16(3):546–52.
99. Ribeiro ATB, Jacociunas LV. A coinfeção sífilis/HIV e sua importância no rastreamento sorológico em bancos de sangue. *Clin Biomed Res.* 2016;36(2):101–9.
100. Ramos VF, Ferraz FN. Perfil epidemiológico dos doadores de sangue do hemonúcleo de Campo Mourão-PR no ano de 2008. *SaBios-Revista Saúde e Biol.* 2010;5(2):15–21.
101. Júnior JBS, Costa C da S, Baccara JP de A. Regulação de sangue no Brasil : contextualização para o aperfeiçoamento. *Pan Am J Public Heal.* 2015;38(4):333–8.
102. Brasil. Ministério da Saúde. [Internet]. Portaria Nº 2.712, de 12 de novembro de 2013. *Diário Oficial da União.* 2013. p. 106. Available from: http://www.saude.pr.gov.br/arquivos/File/DiogoPracz/Vigilancia_Sanitaria/VigilanciaServicos/Portaria2712_2013_RegTec_ProcedHemoterapicos.pdf
103. Silva AEFA da, Pereira JR, Filho BBL. Doação de sangue : a cobertura do jornalismo local e sua contribuição para a formação da opinião pública. *Rev Eletrônica Comun Informação Inovação em Saúde.* 2015;9(4):1–16.
104. Bortoluzzi MC, Dallacosta FM, Presta AA. Prevalência e risco transfusional para doenças infectocontagiosas em doadores de sangue da cidade de Maringá, Paraná. *Rev Bras Med.* 2015;72(8):353–7.
105. Martins APB, Silva B da, Molin DBD, Mendes GA. Soroprevalência de doenças infecciosas em doadores de Sangue do Hemocentro regional de cruz alta-rio grande do Sul. *Clin Biomed Res.* 2015;171(4):211–6.
106. Pinto VM, Tancredi MV, Duarte H, Alencar R De, Camolesi E, Grangeiro A, et al. Prevalência de Sífilis e fatores associados a população em situação de rua de São Paulo, Brasil, com utilização de Teste Rápido. *Rev BRas Epidemiol.* 2014;17:341–54.
107. Deshpande RH, Bhosale S, Sonawane M, Gadgil M. Blood donor's status of HIV, HBV, HCV and syphilis in this region of Marathwada, India. *JKIMSU.* 2012;1:111–6.
108. Tessem B, Yismaw G, Kassu A, Amsalu A, Mulu A, Emmrich F. Seroprevalence of HIV, HBV, HCV and Syphilis infections among blood donors at Gondar University Teaching Hospital, Northwest Ethiopia: declining trends over a period of five year. *BMC Infect Dis.* 2010;10:111.
109. Lakatos E, Marconi M. *Fundamentos de metodologia científica.* 5th ed. São Paulo: Editora Atlas; 2007.
110. DM F, Griza D, Sisti E. Análises dos aspectos epidemiológicos, hematológicos e sorológicos presentes em doadores de sangue do Hemocentro Regional de Cruz Alta. *RBAC.* 2012;44(1):10–4.
111. ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária [Internet]. 5º Boletim de Produção Hemoterápica. 2016. Available from:

<http://portal.anvisa.gov.br/documents/33840/2817173/5º+Boletim+de+Produção+Hemoterápica/d3f3788d-a907-4180-a642-4e2e22ed53ce>

112. Silva VLC da, Luna EJ de A. Prevalência de infecção pelo T. cruzi em doadores de sangue nos hemocentros coordenadores do Brasil em 2007. *Epidemiol Serv Saúde*. 2013;22(1):103–10.
113. Slavov SN, Otaguiri KK, Pinto MT, Valente VB, Ubiali EMA, Covas DT, et al. Prevalence of trypanosoma Cruzi antibodies in blood donors from the sao Paulo state, Brazil, between 2012 and 2014. *J Infect Dev Ctries*. 2017;11(3):277–81.
114. Lopes P da S, Ramos ELP, Gómez-Hernández C, Ferreira GLS, Rezende-Oliveira K. Prevalence of Chagas Disease Among Blood Donor Candidates in Triangulo Mineiro, Minas Gerais State, Brazil. *Rev do Inst Med Trop São Paulo*. 2015;57(6):461–5.
115. De Oliveira-Marques DS, Bonametti AM, Matsuo T, Gregori F. The epidemiologic profile and prevalence of cardiopathy in Trypanosoma cruzi infected blood donor candidates, Londrina, Paraná, Brazil. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo*. 2005;47(6):321–6.
116. Custer B, Agapova M, Bruhn R, Cusick R, Kamel H, Tomasulo P, et al. Epidemiologic and laboratory findings from 3 years of testing United States blood donors for Trypanosoma cruzi. *Transfusion*. 2012;52(9):1901–11.
117. Silva RAR da, Silva RTS, Nascimento EGC do, Gonçalves OP, , Maiara Menezes Reis BCO da S. Perfil clínico-epidemiológico de adultos hiv-positivo atendidos em um hospital de Natal/RN. *Rev Online Pesqui*. 2016;8(3):4826–32.
118. Belato D, Weiller TH, Oliveira SG, Brum DJT, Schimith MD. Blood Donors and Non-Donors Profile in a City in the South of Brazil. *Rev Enferm da UFSM*. 2008;1(2):164–73.
119. Capuani L, Luiza Bierrenbach A, Pereira Alencar A, Mendrone A, Eduardo Ferreira J, Custer B, et al. Mortality among blood donors seropositive and seronegative for Chagas disease (1996– 2000) in São Paulo, Brazil: A death certificate linkage study. *PLoS Nel Trop Dis*. 2017;11(5):1–14.
120. Filho JCRF, da Costa PI, Buainain A, da Rosa JA. Soropositividade para doença de Chagas entre doadores de sangue em araraquara, Estado de São Paulo, no período de 2004 a 2008. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2011;44(1):110–2.
121. Silva LP, da Silva RMG. Inquérito soropidemiológico sobre a infecção chagásica em doadores de sangue na região do alto paranaíba, minas gerais. *Biosci J*. 2010;26(5):824–7.
122. Hernández-Romano P, Cámara-Contreras M, Bravo-Sarmiento E, López-Balderas N. Prevalence of Trypanosoma cruzi antibodies in blood donors from Veracruz State, Mexico. *Transfusion*. 2015;55(3):647–56.
123. A.B A, E.E.S V, M.E.A B. Anti- Trypanosoma cruzi Antibody Detection in Blood Donors in the Southern Brazil. *Brazilian J Infect Dis*. 2008;12(6):480–2.
124. Sabino E, Salles N, Sarr M, Barreto A, Oikawa M, Oliveira C, et al. Enhanced classification of Chagas serological results and epidemiological characteristics of seropositive donors at 3 large blood centers in Brazil. *Transfusion*. 2010;50(1):1–23.
125. Ester C. Sabino, Ribeiro AL, Salemi VMC, Oliveira CDLAPA, Menezes MM, Ianni

- BM, et al. Ten-Year Incidence of Chagas Cardiomyopathy Among Asymptomatic Trypanosoma cruzi–Seropositive Former Blood Donors. *Circulation*. 2013;127(10):1105–15.
126. Ribeiro AL, Sabino EC, Marcolino MS, Salemi VMC, Ianni BM, Oliveira L, et al. Electrocardiographic Abnormalities in Trypanosoma cruzi Seropositive and Seronegative Former Blood Donors. *PLoS Negl Trop Dis*. 2013;7(2):1–8.
 127. Oliveira CDL, Loureiro F, Bastos MRD de, Proietti FA, Carneiro-Proietti ABF. Blood donor deferral in Minas Gerais State, Brazil: blood centers as sentinels of urban population health Cláudia. *Transfusion*. 2009;49(May):851–7.
 128. Silva PR de A e. Doadores de sangue positivos em triagem sorológica para doença de Chagas no Acre: Necessidade de adequação e orientação diagnóstica. 2011.
 129. Lunardelli A, Borges F, Mello K, Zeferino A. Soroprevalência da doença de Chagas em candidatos a doadores de sangue. *Rev Bras Análises Clínicas*. 2007;39:139–41.
 130. Ferreira CM, Ferreira WA, Motta CL. Reatividade do teste VDRL em bolsas de sangue da fundação de hematologia e hemoterapia do Amazonas-Hemoam, os custos decorrentes do descarte e a estimativa de prevalência de sífilis em doadores de sangue do estado do Amazonas. *DST – J bras Doenças Sex Transm*. 2006;18(1):14–7.
 131. Ril H, Paludo CA, Leite MA, Cattani F. Prevalence of serological ineligibility among blood donors of a HemotHeraPy center in caxias do sul, southHern brazil. *Clin Biomed Res*. 2017;37(1):11–7.
 132. Silva IR da, Cardim A. Epidemiological profile of blood donors ineligible by syphilis. *Rev Enferm Contemp*. 2017;6(1):12–9.
 133. Santos FO, Vieira JFF, Leite GR, Pelazza BB, Maia LG, Martins MA. Descarte de bolsas de sangue e a positividade sorológica em doadores em um hemocentro. *Rev Enferm UEPE line*. 2016;10(9):3223–31.
 134. Nwokeukwu HI, Nwabuko CO, Chuku A, Ajuogu E, Dorathy OA. Prevalence of human immunodeficiency virus , hepatitis B virus , hepatitis C virus , and syphilis in blood donors in a tertiary health facility in south eastern Nigeria. *Hematol Leuk*. 2014;2(Cmv):1–5.
 135. Marca F, Weidlich L. Soroprevalência em doadores de sangue do Vale do Taquari , RS. *RBAC*. 2016;48(3):240–4.
 136. Boff D, Lunkes DS, Kunzler A, Rohr JI. Prevalência de VRDL reagente em doadores do hemocentro regional de Cruz Alta – RS , Brasil , no período de 2003 a 2009. *Rev Patol Trop*. 2011;40(2):179–84.
 137. Baião AM, Kupek E, Petry A. Syphilis seroprevalence estimates of Santa Catarina blood donors in 2010. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2014;47(April):179–85.
 138. Ferreira SC, Nishiya AS, Oliveira CDL, Ferreira JE, Alencar CS, Levi JE, et al. Demographic, risk factors and motivations among blood donors with reactive serologic tests for syphilis in São Paulo , Brazil. *Transfus Med*. 2014;24:169–75.
 139. Oliveira EH De, Lima F, Silva ML. Perfil epidemiológico dos doadores de sangue infectados pelo vírus HTLV I / II , no Estado do Piauí Epidemiological profile blood donors virus infected HTLV I / II , in Piauí Perfil epidemiológico donantes de sangue

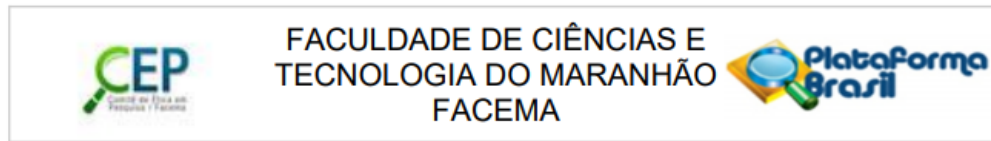
- infectados por el virus HTLV I / II , e. *Rev Interdiscip.* 2013;8(1):149–56.
140. MIRANDA LF DE. O seguimento de doadores de sangue com sorologia positiva para sífilis na rede-SUS do Distrito Federal. 2015.
 141. Patavino GM, Almeida-neto C De, Liu J, Wright DJ, Mendrone-junior A, Inês M, et al. Number of recent sexual partners among blood donors in Brazil: associations with donor demographics, donation characteristics, and infectious disease markers. *Transfusion.* 2012;52(January):151–9.
 142. Yildiz SM, Candevir A, Kibar F, Karaboga G, Turhan FT, Kis C, et al. Hepatitis B, Hepatitis C, Human immunodeficiency virus and syphilis frequency among blood donors: A single center study. *Transfus Apher Sci.* 2015;53(3):308–14.

APÊNDICE

FORMULÁRIO PARA COLETA DE DADOS

N° de identificação:	
Gênero:	Masculino () Feminino ()
Faixa etária:	16 a 29 () 30 a 59 () ≥ 60()
Escolaridade:	Analfabeto () Ens. Fund. Incompleto () Ens. Fund. Completo () Ens. Médio Incompleto () Ens. Médio Completo () Ens. Sup. Incompleto () Ens. Sup. Incompleto () Ens. Sup. Completo () Não informado ()
Etnia:	Caucasiano () Negro () Índio () Amarelo () Mestiço () Não informado ()
Estado Civil:	Solteiro () Casado () Viúvo () Divorciado () Não informado ()
Reatividade Para Sífilis:	Positivo () Negativo ()
Reatividade Para doença de Chagas:	Positivo () Negativo ()
Ano da doação:	2006 () 2007 () 2008 () 2009 () 2010 () 2011 () 2012 () 2013 () 2014 () 2015 () 2016 ()

ANEXO A



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: SOROPREVALÊNCIA E PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DE DOADORES DE SANGUE SOROPOSITIVOS PARA DOENÇA DE CHAGAS E SÍFILIS NO ESTADO DO PIAUÍ

Pesquisador: ELAINE FERREIRA DO NASCIMENTO

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 82047517.8.0000.8007

Instituição Proponente: FACULDADE DE CIENCIAS E TECNOLOGIA DO MARANHÃO LTDA - ME

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.492.570

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CAXIAS, 08 de Fevereiro de 2018

Assinado por:
FRANCISCO BRAZ MILANEZ OLIVEIRA
(Coordenador)

Endereço: FACEMA - Rua Aarão Reis, nº 1000

Bairro: Centro

CEP: 65.606-020

UF: MA

Município: CAXIAS

Telefone: (99)3422-6800

E-mail: cepfacema@facema.edu.br

ANEXO B

PRODUÇÕES BILIOGRÁFICAS

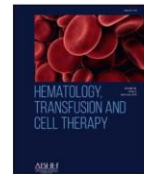
- Artigo completo publicado em periódico

HEMATOL TRANSFUS CELL THER. 2018;40(3):283-291



HEMATOLOGY, TRANSFUSION AND CELL THERAPY

www.rbhh.org



Review article

Chagasic infection among blood donors in Brazil: an integrative review



Darwin Renne Florencio Cardoso^{a,*}, Léia Madeira Saboia dos Reis^a,
Ranieri Flávio Viana de Sousa^b, Elaine Ferreira do Nascimento^{a,c},
Jéssica Pereira dos Santos^a, Filipe Aníbal Carvalho-Costa^{a,d},
Jacenir Reis dos Santos-Mallet^{a,d}

^a Escritório Regional da Fiocruz, Teresina, PI, Brazil

^b Universidade Estadual do Piauí (UESPI), Teresina, PI, Brazil

^c Faculdade de Ciências e Tecnologia do Maranhão (FACEMA), Caxias, MA, Brazil

^d Instituto Oswaldo Cruz (IOC/FIOCRUZ), Rio de Janeiro, RJ, Brazil

ARTICLE INFO

Article history:

Received 29 October 2017

Accepted 31 January 2018

Available online 18 April 2018

Keywords:

Chagas disease

Trypanosoma cruzi

Blood donor

Blood transfusion

Brazil

ABSTRACT

Based on the literature, this work aimed to discuss infection by Chagas disease among blood donors in Brazil. Studies on the prevalence of *Trypanosoma cruzi* infection in donors or candidates for blood donation in Brazil are important. The prevalence of infection appears to be a sensitive indicator and can be a true marker of the risk of the transmission of Chagas disease by blood transfusion. Moreover, it serves as a marker of the level of transmission of the disease in a region, as well as a tool to characterize the epidemiological profile of individuals affected by the disease. The present study is an integrative review of the literature on chagasic infection among blood donors. An evaluation of the literature identified the epidemiological profile of blood donors infected by *T. cruzi*, which is characterized in general as men, over 30 years old, with a low level of schooling, low income and mainly coming from rural areas.

© 2018 Associação Brasileira de Hematologia, Hemoterapia e Terapia Celular. Published by Elsevier Editora Ltda. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introduction

The American trypanosomiasis, also known as Chagas disease, is an important endemic parasitic disease and a medical and social problem in Brazil and in several other Latin American countries with impact both on the economy and on public

health. *Trypanosoma cruzi* is an obligate intracellular pathogen and the etiologic agent of Chagas disease.¹

The infection of humans and other vertebrates, such as rodents, carnivores and primates, occurs primarily by the contact of the skin and mucosa of the vertebrate host with the stools of the triatomine contaminated by *T. cruzi*. However, there are other forms of transmission, such as by blood

* Corresponding author at: Escritório Regional da Fiocruz, Rua Magalhães Filho 519, Centro/Norte Teresina, PI CEP 64000-128, Brazil.

E-mail address: darwin.cardoso@hotmail.com (D.R. Cardoso).

<https://doi.org/10.1016/j.htct.2018.01.010>

2531-1379/© 2018 Associação Brasileira de Hematologia, Hemoterapia e Terapia Celular. Published by Elsevier Editora Ltda. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

transfusion, congenital, laboratory accidents, organ transplantation and ingestion.²

The World Health Organization (WHO) initiatives in partnership with Latin American governments have led to the control of vectorial transmission of Chagas disease by the main vector, *Triatoma infestans*, in several endemic areas by preventive measures to avoid the presence of triatomines in residences. With the control of natural transmission by means of eradication of the vector in different endemic countries, blood transfusion became the main mechanism of dissemination of Chagas disease in these countries during the 1980s and 90s.³

Thus, another measure to control the endemic of Chagas disease in the country was the creation of the Southern Cone Initiative in 1991. This project established that in parallel to the fight against *T. infestans*, another objective would be to reduce and eliminate transmission by blood transfusion by strengthening the blood bank network and consequently the effective screening of blood donors. These preventive measures have contributed positively to the increased safety of blood transfusions in Brazil.⁴

The risk of the patient becoming infected when receiving a unit of blood from a chagasic donor is still variable. In regions with high vectorial transmission rates and a large number of infected individuals with high parasitic loads, such as Santa Cruz in Bolivia, blood transfusions account for 49% of the cases. In countries with low rates of natural transmission, such as, Argentina, Brazil, Chile and Uruguay, these rates are between 12% and 18% and the risk is even lower in non-endemic countries.⁵

Studies on the prevalence of *T. cruzi* infection in donors or candidates for blood donation in Brazil are important. The prevalence of infection appears to be a sensitive indicator, and can be a true marker of the risk of Chagas disease transmission by blood transfusion. Moreover, it serves as a marker of the level of transmission of the disease in a region, as well as a tool to characterize the epidemiological profile of affected individuals. Thus, based on the literature, this study aims to discuss Chagas disease infection among blood donors in Brazil.

Methods

The present study is an integrative review of scientific publications on chagasic infection among blood donors in Brazil. The purpose of the research was to summarize the studies published in this field of interest in order to identify the topics addressed, to analyze the object of the study from the perspective of several authors and to identify their multiple determinants.

The integrative review is a type of research that presents a comprehensive methodological approach, as it allows an advanced analysis of available literature, discussions about methods and results of research, and reflections on the performance of other researchers. The main objective of this study was to obtain a broad understanding of a given phenomenon based on previously published studies.⁶

Based on these definitions, published thematic studies about chagasic infection among blood donors in Brazil were identified. The literature search was conducted during the

months of August thru December 2017 in the Virtual Health Library (VHL) database, which is an open access operational platform for technical cooperation of the Pan American Health Organization (PAHO). This platform is established as a site for the integration of health information sources to promote democratization and broader access to scientific and technical health information in Latin America and the Caribbean.

The search descriptors consisted of the following terms: "Chagas disease", "Blood donors" and "Brazil", using the Boolean operator "and" between each descriptor in order to find a greater number of publications on the subject. Ninety-two articles were identified by searching with the descriptor "Chagas Disease and Blood Donors and Brazil". Inclusion and exclusion criteria were applied using the VHL platform filters.

The inclusion criteria were as follows: full articles published between 1997 and 2017, which are available electronically in the databases MEDLINE, LILACS and the State Secretariat of Health of São Paulo in Portuguese and English. The articles should have Chagas disease, blood donors, *T. cruzi*, blood banks, serological tests, blood transfusion, blood, prevalence and blood safety as the main subjects.

The exclusion criteria included articles prior to 1997, incomplete or unavailable articles, opinions and publications that do not refer to the main subjects. As a result 18 articles were identified, two of which were discarded because the articles did not follow the proposed methodology giving a total of 16 articles. Two more articles published in 2016 and 2017 were added to improve the discussion about this theme.

The selected articles were analyzed according to the information contained in the abstracts and subsequently each one was read in full. Thus, the main data that contained relevant information for analysis were extracted.

Results

After a careful reading, 18 articles were identified that met the inclusion and exclusion criteria. The selected articles were included in Table 1.

Discussion

Risk factors associated with chagasic infection in humans in Brazil

Five articles reported that there are several main sources of risk for the development of chagasic infection directly related to the Brazilian population. The presence of triatomines in residences is considered one of the major risk factors for Chagas disease in humans as well as close contact between humans and animals in endemic areas, which may be an abundant source of blood for triatomines, maintaining the peridomestic cycle of *T. cruzi*. Precarious conditions of dwelling, health and subsistence infrastructure in the ecosystems, where vectors are abundant are preponderant factors for the establishment of Chagas disease.⁷

Aspects such as low monthly family income and agriculture as a profession are also associated with Chagas disease, as well as the process of migration from rural areas to urban areas.⁸ In addition, a family history of Chagas disease is an

Table 1 – Characterization of articles organized by title, authors, year, journal, type of study, aim, results and conclusions.

Article title	Author	Year	Journal	Type of study	Objective	Results/Conclusions
Prevalence of <i>Trypanosoma cruzi</i> antibodies in blood donors from the Sao Paulo State, Brazil, between 2012 and 2014	Slavov et al. ¹⁶	2017	The Journal of Infection in Developing Countries	Descriptive quantitative study: retrospective.	To examine the prevalence of anti- <i>T. cruzi</i> IgM/IgG antibodies in blood donors from the western part of São Paulo State in the period between 2012 and 2014.	The confirmed overall <i>T. cruzi</i> seroprevalence among blood donors was 0.10%, which can be considered low. The discordance obtained for <i>T. cruzi</i> prevalence by serologic and immunofluorescence methods demonstrates that more specific routine diagnoses are needed to diminish the cost of assays and loss to blood supply as all seropositive blood bags are immediately discarded.
Distribution of serological screening markers at a large hematology and hemotherapy center in Minas Gerais, Southeastern Brazil.	Silva et al. ¹⁹	2016	Brazilian Journal of Hematology and Hemotherapy	Descriptive quantitative study: retrospective.	To assess the distribution of serological markers in blood donors at the blood banks of the Fundação Centro de Hematologia e Hemoterapia de Minas Gerais, Brazil, between January 2006 and December 2012.	Approximately 78.9% of the donors were considered eligible for the study after clinical screening. Data on the profile of serological ineligibility by the blood banks of the Fundação Hemominas highlight the particularities of each region thereby contributing to measures for health surveillance and helping the blood donation network in donor selection procedures aimed at improving blood transfusion safety.
Prevalence of Chagas disease among blood donor candidates in Triangulo Mineiro, Minas Gerais State, Brazil	Lopes et al. ¹	2015	Journal of São Paulo Institute of Tropical Medicine	Descriptive quantitative study: retrospective.	To analyze the serological profile of blood donors in blood banks of Hemominas hematology center, in Ituiutaba, Minas Gerais.	Analysis of data showed no significant difference between genders and there was a positive correlation between increasing age and the percentage of seropositive patients for Chagas disease. Therefore, adopting strategies that allow the safe identification of donors with positive serology for Chagas disease is essential to reduce indeterminate serological results.
Antibody levels correlate with detection of <i>Trypanosoma cruzi</i> DNA by sensitive PCR assays in seropositive blood donors and possible resolution of infection over time	Sabino et al. ¹⁸	2013	Transfusion	Descriptive quantitative study.	To compare the results obtained by two laboratories using different PCR protocols on coded sets of samples collected from seropositive blood donors from Brazil, Honduras and the US.	Among seropositive donors, PCR-positive rates varied by country for the BSRI laboratory: Brazil (57%), Honduras (32%) and the US (14%). For all three countries, persistent DNA positivity correlated with higher ELISA S/CO values, suggesting that high-level seroreactivity reflects chronic parasitemia

Table 1 – (Continued)						
Article title	Author	Year	Journal	Type of study	Objective	Results/Conclusions
Prevalence of Chagas disease in blood donors at the Uberaba Regional Blood Center, Brazil, from 1995 to 2009	Lima et al. ³	2012	Journal of the Brazilian Society of Tropical Medicine	Descriptive quantitative study: retrospective.	To verify the tendency of ineligibility and describe the epidemiologic profile of donors.	Among the serum positive-donors, there was a significant predominance among those aged 30 years or over. This study affirmed the importance of systematically combating the vector, resulting in a drop of the contamination risk factor due to blood transfusion and in the improvement of the quality of hemotherapy practices.
Control of transfusional transmission	Moraes-Souza and Silva ⁵	2011	Journal of the Brazilian Society of Tropical Medicine	Qualitative study.	To evaluate the control of transfusion-related transmission of Chagas disease.	The highly favorable results of combating the vector and donor serological coverage reduced the prevalence of seropositivity to 0.2% and 1.3%, respectively, in Brazil and Latin America, and the annual transmission rate due to blood transfusion in Brazil dropped from 20,000 to 13 in four decades. The study showed that the control strategies for vector and transfusion transmission of Chagas disease are effective.
New challenges and the future of control	Silveira ¹⁰	2011	Journal of the Brazilian Society of Tropical Medicine	Qualitative study.	To evaluate the challenges and perspectives for the control of the Chagas disease.	The epidemiological situation of Chagas disease was altered as a result of control actions. However, transmission, related to the enzootic cycle, such as extra-domiciliar vectorial transmission, in addition to oral transmission, became relevant in the number of human cases of <i>T. cruzi</i> infection.
Seropositivity for Chagas disease among blood donors in Araraquara, São Paulo State, from 2004 to 2008	Ferreira et al. ²	2011	Journal of the Brazilian Society of Tropical Medicine	Descriptive quantitative study: retrospective.	To evaluate the seropositivity rates among blood donors in Araraquara, between January 2004 and December 2008.	Positive serology was diagnosed in 0.04% of 4951 blood donations. The age of the seropositive subject was between 51 and 60 years old. The low rate of positive donors may reduce the risk of transfusion transmission of Chagas disease
Enhanced classification of Chagas serological results and epidemiological characteristics of seropositive donors at 3 large blood centers in Brazil	Sabino et al. ¹³	2010	Transfusion	Descriptive quantitative study.	To describe the Chagas serological patterns obtained by testing at 3 large blood centers during 2007 and 2008 as part of the REDS-II International study in Brazil.	In 2007–8, 877 of 615,433 donations were discarded due to Chagas assay reactivity. The study proposed a classification algorithm that may have practical importance for donor counseling and epidemiological analyses of <i>T. cruzi</i> seroreactive donors.

Table 1 – (Continued)

Article title	Author	Year	Journal	Type of study	Objective	Results/Conclusions
Socioepidemiological screening of serologically ineligible blood donors due to Chagas disease for the definition of inconclusive cases	Silva et al. ⁹	2010	Memories of the Oswaldo Cruz Institute	Descriptive quantitative study.	To describe the sociodemographic and epidemiological characteristics of blood donors with non-negative serology for <i>T. cruzi</i> to determine possible risk factors associated with serological ineligibility.	The frequency of serological ineligibility was 0.28%, with a predominance of inconclusive reactions (52%) and seropositivity among first-time donors, donors older than 30 years, females, donors from risk areas and subjects living in rural areas, who had contact with the triatomine vector and with a family history of Chagas disease. The results identified the population most affected by <i>T. cruzi</i> .
The prevalence of chagasic infection among blood donors in the State of Pernambuco, Brazil	Melo et al. ⁴	2009	Brazilian Journal of Hematology and Hemotherapy	Descriptive quantitative study: retrospective.	To analyze the profile of the blood donors of Hemocentro de Pernambuco (Hemope), who presented reactivity for Chagas disease from 2002 to 2007	A prevalence of 0.17% was found for Chagas disease and 6.89% of the discarded bags were due to this reactivity. Most donors were men (p -value <0.0001). The age group of 18–30 years gave the lowest number of reactive serologies (20.21%). Epidemiological studies evaluated the risk of transmission of the disease by blood transfusion and the effectiveness of vector control measures.
Anti- <i>Trypanosoma cruzi</i> antibody detection in blood donors in the Southern Brazil	Araújo et al. ¹⁷	2008	Brazilian Journal of Infectious Diseases	Descriptive quantitative study: retrospective.	To evaluate the positivity for <i>T. cruzi</i> in blood samples of donor candidates in southern Brazil.	Of 4482 samples collected in 2004 and 2005, the reactivity for anti- <i>T. cruzi</i> was 0.96%. Among those, 21 cases were confirmed; most were female, with little schooling and mean age of 47.2% years old. More than one diagnostic technique must be used to obtain more reliable and conclusive results.
The epidemiologic profile and prevalence of cardiopathy in <i>Trypanosoma cruzi</i> infected blood donor candidates, Londrina, Paraná, Brazil	Marques et al. ⁸	2005	Journal of São Paulo Institute of Tropical Medicine	Descriptive quantitative study.	To set goals for the improvement of services and to assess the possibility of decentralization, by determining the patients' characteristics.	The profile found was: young (mean age 42.95 years), male, Caucasian, low level of schooling, low family income, agricultural worker, from rural areas and the vector as the main mechanism of transmission. This study emphasizes the importance of expanding medical services to areas with a greater prevalence of infected individuals

Table 1 – (Continued)						
Article title	Author	Year	Journal	Type of study	Objective	Results/Conclusions
On the possibility of autochthonous Chagas disease in Roraima, Amazon Region, Brazil, 2000–2001	Moura et al. ⁷	2005	Journal of São Paulo Institute of Tropical Medicine	Descriptive quantitative study.	To investigate the possibility of the occurrence of autochthonous cycle of Chagas disease in Roraima.	Natural triatomine infection was not found in intestinal contents. The presence of anti- <i>T. cruzi</i> antibodies was verified in 25 individuals (1.4% out of 1821, all >15-year-old, 20 migrants). Results show that Chagas disease is not endemic in the areas studied. However, all elements of the transmission cycle are present, demanding adequate and continuous vigilance.
The discarding of blood units and the prevalence of infectious diseases in donors at the Pro-Blood Foundation/Blood Center of São Paulo, São Paulo, Brazil	Salles et al. ¹²	2003	Pan American Journal of Public Health	Descriptive quantitative study; retrospective.	To analyze the changes in the proportion of blood units discarded from 1991 thru 2001 at the Pro-Blood Foundation/Blood Center of São Paulo, and to determine the prevalence of infectious diseases among donors at the Blood Center in November 2001	A significant decrease in discard was found from 1991 (20%) to 2001 (9%). The decrease in discard and the prevalence of infectious diseases among donors in 2001 reflect the increase in the percentage of repeat donors in this blood bank
Chagasic infection prevalence in blood donors for the Hemocentro Regional de Iguatu	Sobreira et al. ¹⁴	2001	Journal of the Brazilian Society of Tropical Medicine	Descriptive quantitative study; retrospective.	To evaluate the frequency of <i>T. cruzi</i> infection among blood donors at the Hemocentro Regional de Iguatu, Ceará (1996–1997) using the Enzyme Linked Immune Sorbent Assay (ELISA) and Hemagglutination Passive Reverse (HPR) tests.	Of the 3232 donors analyzed, 61 were seropositive for chagasic infection, with the majority of donors being in the 18- to 30-year age group, men and from rural areas. The results showed that the use of two or more different tests by blood banks prevents transfusion associated Chagas disease.
<i>Trypanosoma cruzi</i> infection in blood donors	Bonamett et al. ¹⁵	1998	Revista de Saúde Pública	Descriptive quantitative study; retrospective.	To evaluate seropositivity for <i>T. cruzi</i> infection in blood donors and to compare this rate with those found in blood Banks in 1958 and 1975.	The seroprevalence rate found was 1.3%. A trend of temporal decrease of the positivity rate of the serological tests for the diagnosis of <i>T. cruzi</i> infection was detected in the blood banks of the city in the years 1958, 1975 and 1995.

Table 1 – (Continued)

Article title	Author	Year	Journal	Type of study	Objective	Results/Conclusions
Chagas disease: an algorithm from donor screening and positive donor counseling	Hamerschlak et al. ¹¹	1997	Journal of the Brazilian Society of Tropical Medicine	Descriptive quantitative study.	To evaluate ELISA methodology and to propose an algorithm for blood banks to be applied to Chagas disease.	The sensitivity of the screening by Indirect Immunofluorescence Assay (IFA) and the 3 different ELISA tests was 100%. For Chagas disease, ELISA seems to be the best test for blood screening. It was possible to propose an algorithm to screen samples and confirm donor results at the blood bank.

important factor since it is a good indicator of previous coexistence with the triatomine vector. The possibility of congenital transmission should be considered in cases where mothers are carriers of Chagas disease.⁹

The risk of Chagas disease transmission by blood transfusion is dependent on factors such as the presence of the parasite in the blood or transfused component, type and number of infected products transfused, immunological status of the recipient, level of donor serological coverage, and sensitivity of the serological tests used in donor selection. After transmission, the chagasic infection in the recipient is generally asymptomatic with rare acute forms being manifested mainly in immunosuppressed patients.⁵

On the other hand, other mechanisms directly dependent on the enzootic cycle of transmission have become more important in Brazil, such as extra-domiciliar vectorial transmission in some cases associated with extractive activities, vector home transmission by visitors and also by ingestion, with an increasing number of cases of acute Chagas disease especially in the Amazon region.¹⁰

Diagnosis of Chagas disease in blood banks

According to the literature, the methodology applied for the screening of Chagas disease in blood donors should employ tests that are simple, specific, sensitive and low cost, and each donation should be submitted to at least two tests using different methods. The methods designed to detect *T. cruzi* antigens have low sensitivity because the parasitemia level is low or non-existent in individuals with chronic infections. The classical assays such as complement fixation, indirect immunofluorescence assay and reverse passive hemagglutination assay were commonly used in blood banks.¹¹

However, with the growing development of biotechnology, the serological tests used in blood banks were redesigned to have high sensitivity. Consequently, these tests improved blood transfusion quality and there was an improvement in specificity. Thus, there was a decrease in blood collection indexes from serological screening tests.¹²

The laboratory diagnosis is challenging both in the acute and chronic phases of *T. cruzi* infection despite the development of new techniques. The diagnosis is usually based on serological assays, as the direct detection of parasites is difficult even in modern molecular techniques such as polymerase chain reaction (PCR) because of low levels or absence

of parasitemia. The proof of the diagnosis of Chagas disease is difficult, because of the lack of widely available and validated confirmatory tests and thus a large amount of inconclusive blood bank results are generated.¹³

The kits used for the diagnosis of Chagas disease use *T. cruzi* antigens obtained from strains and various forms of the parasite. The antibodies that react with these antigens can react with antigens from other pathologies such as *Leishmania* sp. conferring cross-reactions. This decreases the specificity of diagnostic tests for Chagas disease, which may be the cause of the inconclusive results found. This problem would be solved if the tests used specific antigens present in the most diverse strains and forms of *T. cruzi*.²

In the face of the evidence that most of these inconclusive reactions translate into failed serological tests, these tests cause many healthy individuals to be considered as having a serious illness, which causes social and psychological difficulties to the excluded donor. In addition, it causes unnecessary discard of blood units and significant financial losses for the country. In this regard, studies are needed to find new measures to improve the accuracy of serological tests, which would consequently reduce the unnecessary disposal of blood bags.⁴

Epidemiological profile of Chagas disease in blood donors in Brazil

According to the detailed analysis of the articles, one of the most significant considerations is that the majority of blood donors seropositive for Chagas disease in Brazil present a specific epidemiological profile. They are generally men, over 30 years old, with a low level of schooling, low income and coming mainly from rural areas and living in urban centers (Figure 1).^{1-4,8,13-16}

A study performed in the state of Ceará corroborated with the data presented, where it is noticed that the male contribution to the reactivity for Chagas disease was significantly higher than women.¹⁴ Similar results were found in studies conducted in the states of Minas Gerais, São Paulo, Paraná and Pernambuco.^{1,2,4,8,13} However, according to the National Health Foundation, there is no positive correlation between donor gender and reactive serology for the disease because it affects both men and women alike.^{3,15}

However, other studies have shown that this predominance of the male gender is the result of cultural differences in the practice of blood donation, which is commonly attributed to

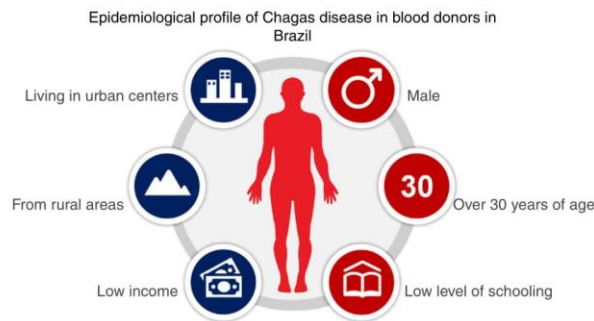


Figure 1 – Epidemiological profile of Chagas disease in blood donors in Brazil.

men as excellent donors.^{1,4} On the other hand, two studies showed that females presented a higher prevalence of *T. cruzi* reactivity that was directly associated with the habit of female farmers sleeping close to the clay walls of their homes, thus increasing exposure to triatomines.^{9,17}

Another approach to the prevalence of chagasic infection in blood donors in the state of Pernambuco suggests that the reduction in infection levels in younger individuals is a reflection of the measures for vector control in the state.⁴ Young donors are less infected because of vector control measures and older people stop to donate blood because of their age.

Some studies point to the fact that some of the contaminated individuals are rural farmers and probably contracted the infection directly from infected insects. However, it should be remembered that a large number of individuals in the urban zone are migrants from rural areas in search of a better life.^{7,12}

According to a study conducted in the state of Sao Paulo, the current *T. cruzi* prevalence in this region is probably due to two events: immigrant influx from endemic areas with vectorial transmission and the presence of residual undiagnosed asymptomatic cases before the eradication of the vectorial transmission. In recent years, due to the increased immigration of chronically infected individuals from endemic regions, an increase of the *T. cruzi* seroprevalence in non-endemic areas such as the state of São Paulo is expected.¹⁶

Other aspects identified were the prevalence of low monthly family income and low level of schooling among blood donors infected with *T. cruzi*. Analysis of the studies revealed that people with Chagas disease are usually individuals with low professional qualifications and incomplete education who work in places that require more physical effort and do not offer good working conditions.^{5,18}

Nevertheless, there has been a great decrease in the occurrence of new cases of Chagas disease in recent decades. This was possibly due to epidemiological surveillance, improvement in income and housing conditions, the supply of electricity and access to education and healthcare. Although, these improvements were not as significant in the northern semi-arid region of the state of Minas Gerais, considered one of the poorest regions of Brazil, where the socioeconomic conditions of the local population are still precarious and of

great concern, mainly in the rural zone. These conditions may account for the re-emergence of Chagas disease in this region, as its spatial distribution is coincident with that of poor populations and the disease is directly related to socioeconomic conditions.^{1,19}

Conclusion

In this study, the results found with the analysis of articles contribute to new reflections on this theme. The study showed that the risk factors associated with chagasic infection in the Brazilian population are quite heterogeneous. It also emphasized the need for the development of more specific and practical serological and confirmatory tests for the proper diagnosis of Chagas disease among blood donors thus eliminating inconclusive results. In addition, the evaluation of the literature allowed the identification of the epidemiological profile of blood donors in Brazil infected by *T. cruzi*, which is characterized in general by men, subjects older than 30, with a low level of schooling, low income and coming mainly from rural areas.

Conflicts of interest

The authors declare no conflicts of interest.

REFERENCES

1. Lopes PD, Ramos EL, Gomez HC, Ferreira GL, Rezende OK. Prevalence of Chagas disease among blood donor candidates in Triangulo Mineiro, Minas Gerais State, Brazil. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo*. 2015;57(6):461-5.
2. Ferreira JC, Costa PI, Buainain A, Rosa JA. Seropositivity for Chagas disease among blood donors in Araraquara São Paulo State, from 2004 to 2008. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2011;44(1):110-2.
3. Lima LM, Alves NP, Barbosa VD, Pimenta GA, Moraes-Souza H, Martins PR. Prevalence of Chagas disease in blood donors at the Uberaba Regional Blood Center Brazil, from 1995 to 2009. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2012;45(6):723-6.

4. Melo AS, Lorena VM, Moraes AB, Pinto MB, Leão SC, Soares AK, et al. The prevalence of chagasic infection among blood donors in the State of Pernambuco Brazil. *Braz J Hematol Hemother.* 2009;31(2):69-73.
5. Moraes-Souza H1, Ferreira-Silva MM. Control of transfusional transmission. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2011;44 Suppl. 2:64-7.
6. Nascimento IC, Araújo MS, Brito MD, Oliveira JG. Care of the nursing team in the pediatric emergency: Integrative review. *Sanare.* 2017;16(1):90-9.
7. Moura JF, Borges PJ, Costa J, Zauza PL, Rosa FM. On the possibility of autochthonous Chagas disease in Roraima, Amazon region, Brazil, 2000-2001. *Rev Inst Med Trop S Paulo.* 2005;47(1):45-54.
8. de Oliveira-Marques DS, Bonametti AM, Matsuo T, Gregori Junior F. The epidemiologic profile and prevalence of cardiopathy in *Trypanosoma cruzi* infected blood donor candidates, Londrina, Paraná, Brazil. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo.* 2005;47(6):321-6.
9. Silva FM, Pereira GA, Lages S, Moraes SH. Socioepidemiological screening of serologically ineligible blood donors due to Chagas disease for the definition of inconclusive cases. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 2010;105(6):800-5.
10. Silveira AC. New challenges and the future of control. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2011;44 Suppl. 2:122-4.
11. Hamerschlak N, Pasternak J, Amato NV, de Carvalho MB, Guerra CS, Coscina AL, et al. Chagas' disease: an algorithm for donor screening and positive donor counseling. *Rev Soc Bras Med Trop.* 1997;30(3):205-9.
12. Salles NA, Sabino EC, Barreto CC, Barreto AM, Otani MM, Chamone DF. The discarding of blood units and the prevalence of infectious diseases in donors at the Pro-Blood Foundation/Blood Center of São Paulo, São Paulo, Brazil. *Rev Panam Salud Publica.* 2003;13(2-3):111-6.
13. Sabino EC, Salles NA, Sarr M, Barreto AM, Oikawa M, Oliveira CD, et al. Enhanced classification of chagas serological results at 3 large blood centers in Brazil. *Transfusion.* 2010;50(12):2628-37.
14. Sobreira AC, Gomes FV, Silva MA, Oliveira MF. Chagasic infection prevalence in blood donors at the Regional Blood Donation Center of Iguatu. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2001;34(2):193-6.
15. Bonametti AM, Castelo Filho A, Ramos LR, Baldy JL, Matsuo T. *Trypanosoma cruzi* infection in blood donors. *Rev Saude Publica.* 1998;32(6):566-71.
16. Slavov SN, Otaguiri KK, Pinto MT, Valente VB, Ubiali EM, Covas DT, et al. Prevalence of *Trypanosoma cruzi* antibodies in blood donors from the Sao Paulo State Brazil, between 2012 and 2014. *J Infect Dev Ctries.* 2017;11(3):277-81.
17. Araújo AB, Vianna EE, Berne ME. Anti-*Trypanosoma cruzi* antibody detection in blood donors in the Southern Brazil. *Braz J Infect Dis.* 2008;12(6):480-2.
18. Sabino EC, Lee TH, Montalvo L, Nguyen ML, Leiby DA, Carrick DM, et al. Antibody levels correlate with detection of *Trypanosoma cruzi* DNA by sensitive polymerase chain reaction assays in seropositive blood donors and possible resolution of infection over time. *Transfusion.* 2013;53(6):1257-65.
19. Silva SM, Oliveira MB, Martinez EZ. Distribution of serological screening markers at a large hematology and hemotherapy center in Minas Gerais, Southeastern Brazil. *Braz J Infect Dis.* 2016;38(3):206-13.

- Resumos publicados em anais de congressos



LIVRO DE RESUMOS

Epidemiologia
Epidemiology

Epidemiological aspects of blood donors with chagasic infection in Brazil.

Darwin Renne Florêncio *Cardoso* ^(1,2); Jéssica Pereira dos Santos ⁽¹⁾; José Felipe Pinheiro do Nascimento Vieira ⁽¹⁾; Ranieri Flávio Viana de Sousa ⁽²⁾; Jacenir Reis dos Santos-Mallet ⁽³⁾; Filipe Anibal Carvalho-Costa ^(1,4).

- (1)Escritório Técnico Regional Fiocruz Piauí, Rua Magalhães Filho, nº 519, Centro/Norte CEP: 64000-128 - Teresina - Piauí. E-mail: darwin.cardoso@hotmail.com.
 (2)Universidade Estadual do Piauí - UESPI.
 (3)Laboratório Interdisciplinar de Vigilância Entomológica em Díptera e Hemiptera, Instituto Oswaldo Cruz, FIOCRUZ RJ.
 (4)Laboratório de Epidemiologia e Sistemática Molecular, Instituto Oswaldo Cruz, FIOCRUZ RJ.
 E-mail: darwin.cardoso@hotmail.com

The American trypanosomiasis, also known as Chagas disease, is an important endemic parasitic disease, a medical and social problem in Brazil and in several Latin American countries, having both an economic and public health impact. With the control of natural transmission, through the means of eradication of the vector in various endemic countries, blood transfusion has become the main mechanism of dissemination of Chagas disease in these countries during the 1980s and 1990s. Studies on the prevalence of *Trypanosoma cruzi* infection in donors or candidates for blood donation in Brazil are relevant. The prevalence of infection appears as a sensitive indicator and can be a true marker of the risk of Chagas disease by blood transfusion. Moreover, it serves as a marker of the level of transmission of the disease in a region, as well as a tool for characterization of the epidemiological profile of the individuals affected by the disease. This work aimed to discuss, based on the literature on the infection of Chagas disease among blood donors in Brazil. The present study is an integrative review of the literature related to the scientific production on chagasic infection among blood donors in Brazil. The purpose of the research was to summarize the studies published in this field of interest, in order to identify the topics addressed in the publications, which made it possible to analyze the object of study from the perspective of several authors and to identify their multiple determinants. In this study, the results found with the analysis of the articles contribute to new reflections on this theme. The study showed that the risk factors associated with chagasic infection in the Brazilian population are quite heterogeneous. It also emphasized the need for the development of more specific serological tests and confirmatory practical tests for the proper diagnosis of Chagas disease among blood donors and elimination of inconclusive results. In addition, the evaluation of the literature allowed the identification of the epidemiological profile of blood donors in Brazil infected by *T. cruzi*, which is characterized in general men over 30 years of age, with low level of schooling, low income and coming mainly from areas rural areas.

Keywords: Chagas disease. *Trypanosoma cruzi*. Blood donor. Blood Transfusion. Brazil.

Epidemiologia Epidemiology

Geographic distribution of deaths due to Chagas disease in Piauí from 2003 to 2013

Jose Felipe Pinheiro do Nascimento Vieira ⁽¹⁾; Jéssica Pereira dos Santos ⁽¹⁾;
Darwin Renne Florêncio Cardoso ⁽¹⁾; Danielle Misael de Sousa ⁽²⁾; Filipe Anibal
Carvalho-Costa ^(1,3); Jacenir Reis dos Santos-Mallet ⁽²⁾

(5)Escritório Técnico Regional Fiocruz Piauí, Rua Magalhães Filho, nº 519, Centro/Norte CEP: 64000-128 - Teresina – Piauí. E-mail: felipepinheirofarmaceutico@gmail.com

(6)Laboratório Interdisciplinar de Vigilância Entomológica em Díptera e Hemiptera, Instituto Oswaldo Cruz, FIOCRUZ RJ.

(7)Laboratório de Epidemiologia e Sistemática Molecular, Instituto Oswaldo Cruz, FIOCRUZ RJ.

E-mail: felipepinheirofarmaceutico@gmail.com

The state of Piauí presents records of triatomines since the second decade of XX century, with the identification of the presence of barbers in the southern region of the state. It is a neglected disease that still remains a major cause of morbidity and premature mortality. The objective of this study was to evaluate the mortality indicators of Chagas disease from 2003 to 2013 in the state of Piauí through the Mortality Information System (SIM) of the DATASUS. In the analysis period, there were 816 deaths distributed in 61% (137/224) of the state's municipalities, in the four macro-regions of the state (Coastline, Northern, Cerrado and Semi-Arid). Where this percentage includes municipalities with at least one recorded death, with emphasis on the center and south of the state. Of the 224 municipalities, 87(39%) had no records of deaths per residence, even though these municipalities were located in endemic areas. The health region with the highest number of deaths was the Mangabeiras plateau with 192 deaths, followed by the Serra da Capivara region with 146, region of the river Canindé with 144 deaths and Itaueira (108), representing 72.3% of the total, while the one with the smallest quantity was the coastal plain with 2 deaths. The female gender had 311 deaths (38, 11%) and the male gender had 505 deaths (61.89%), where the male gender registered a larger quantity in relation to the female gender in all the health regions of Piauí. The age group above 40 years represented 95.1% (776) of deaths due to Chagas' disease, and no deaths were recorded in children up to 14 years of age. In the interval between 15 and 39 years, 40 deaths were registered, corresponding to 4.9%. The average annual mortality rate in the state is approximately 3.93/100,000 inhabitants, representing an average value above 80 deaths per year, with approximately seven each month. The city with the highest number of deaths due to Chagas disease was São João do Piauí with 72 records, and the city of Campinas do Piauí had the highest mortality rate 43, 86. In view of the development of these data, it is suggested to intensify actions in the fight against vector, to screen residents in these regions of high mortality and to train the network of laboratories to deliver rapid diagnostic methodologies.

Keywords: Chagas disease. Mortality. State of Piauí.

Vetor, ciclos de transmissão, ecologia e biodiversidade
Vector, transmission cycle, ecology and biodiversity

Eco-epidemiology of Chagas disease in the State of Piauí

Jéssica Pereira dos Santos ⁽¹⁾; Polyanna Araújo Alves Bacelar ⁽¹⁾; Jose Felipe Pinheiro do Nascimento Vieira ⁽¹⁾; Darwin Renne Florêncio Cardoso ⁽¹⁾; Danielle Misael de Sousa ⁽²⁾; Jacenir Reis dos Santos-Mallet ⁽²⁾; Filipe Anibal Carvalho-Costa ^(1,3).

(8) Escritório Técnico Regional Fiocruz Piauí, Rua Magalhães Filho, nº 519, Centro/Norte CEP: 64000-128 - Teresina - Piauí. E-mail: jessica.ssantos87@gmail.com

(9) Laboratório Interdisciplinar de Vigilância Entomológica em Díptera e Hemiptera, Instituto Oswaldo Cruz, FIOCRUZ RJ.

(10) Laboratório de Epidemiologia e Sistemática Molecular, Instituto Oswaldo Cruz, FIOCRUZ RJ.

E-mail: jessica.ssantos87@gmail.com

Considering that, the Northeast region contains a large number of secondary vectors of importance for the transmission of Chagas disease. In this region, there are high rates of poor housing conditions and ineffective entomological control measures. Studies on the eco-epidemiology of the disease in this region are fundamental for the understanding of aspects related to the transmission of *T. cruzi*, and should be considered to guide the actions of control and surveillance of the disease. This study was performed with secondary entomological surveillance data that included all information on the identification, detection and natural infection of triatomines in the State of Piauí during the period from 2014 to 2017. The data were collected in the Field Operations Information System - Chagas / Piauí (SIOC CHAGAS / PI), organized in a *Microsoft Excel* worksheet and analyzed. The study described the distribution of captured triatomines by site (intra or peridomicillus, macroregion of the state and year) and the rates of natural infection by trypanosomatids of the triatomines were calculated. During the entomological surveillance activities, between 4,000 and 10,000 triatomines per year are collected in the state of Piauí, with a considerable proportion of the specimens collected in the intradomicillum. An important fraction of these insects consists of nymphal stages, which characterizes the formation of colonies inside the houses and the risk of vector transmission of the disease. Among the triatomine species registered in the Field Operations Information System - Chagas / Piauí in the period from 2014 to 2017, the most prevalent species were: *Triatoma sordida*, *Triatoma rubrofasciata*, *Triatoma pseudomaculata*, *Triatoma brasiliensis*, *Rhodnius robustus*, *Rhodnius neglectus*, *Rhodnius nasutus*, *Rhodnius domesticus*, *Panstrongylus megistus*, *Panstrongylus lutzi* e *Panstrongylus diasi*. It was still possible to observe that the southeast of the state, a region strongly inserted in the northeastern semi-arid region, had a higher density of vectors of the disease, followed by the southwest region and the north center. The entomological surveillance activities carried out in Piauí have identified the presence of vectors of the disease in several regions of the state, with potential colonization of the residences and risk of disease transmission. In this context, visits have been made in these regions with the prospect of a more comprehensive study involving both a triatomine survey and a serological survey in the municipalities of São João do Piauí, Campinas, Simplicio Mendes, Oeiras, Paes Landim e Pedro Laurentino.

Keywords: Chagas disease. Triatomines. State of Piauí.



MEDTROP

54º CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA
DE MEDICINA TROPICAL

02 a 05 Setembro 2018 Centro de Convenções de Pernambuco | Olinda PE

darwin.cardoso@hotmail.com; jessik_santos@hotmail.com;
polyannabio_gen@hotmail.com; ranieriflavio@hotmail.com;
jacenir@ioc.fiocruz.com.

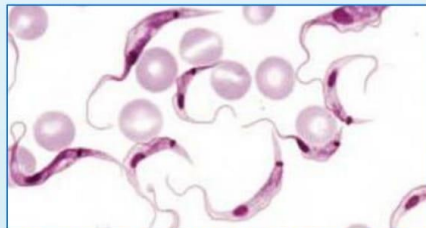
DETECÇÃO DE ANTICORPOS ANTI-*Trypanosoma cruzi* EM PACIENTES ATENDIDOS NA CIDADE DE TERESINA-PIAÚI NO PERÍODO DE 2010 A 2017

DARWIN RENNE FLORÊNCIO CARDOSO ¹; JÉSSICA PEREIRA DOS SANTOS ^{2,1}; JOSÉ FELIPE PINHEIRO DO NASCIMENTO VIEIRA ³; POLYANNA ARAÚJO ALVES BACELAR ^{1,2}; RANIERI FLÁVIO VIANA DE SOUSA ⁴; JACENIR REIS DOS SANTOS MALLET ⁵.

¹ PGMT/IOC/FIOCRUZ RJ - Programa de Pós-Graduação em Medicina Tropical da Fundação Oswaldo Cruz; ² FIOCRUZ PI - Escritório Regional Fiocruz Piauí; ³ LACEN PI - Laboratório Central de Saúde Pública Dr. Costa Alvarenga; ⁴ UESPI - Universidade Estadual do Piauí; ⁵ LIVEDIH/IOC/FIOCRUZ RJ - Laboratório Interdisciplinar de Vigilância Entomológica em Díptera e Hemiptera da Fundação Oswaldo Cruz.

INTRODUÇÃO

A Doença de Chagas (DC) é uma infecção tecidual hematológica causada pelo protozoário flagelado *Trypanosoma cruzi* e caracteriza-se como um importante problema de saúde pública, principalmente na América do Sul, devido à carga de morbimortalidade e a geração de impactos do ponto de vista psicológico, social e econômico. O estado do Piauí configura-se como uma região endêmica, onde se observa a manutenção da magnitude de distribuição de *T. brasiliensis* e *T. pseudomaculata*, que continuam sendo espécies com grande importância epidemiológica, devido aos maiores índices de infestação e colonização.



T. cruzi em sua forma tripomastigota no sangue.

OBJETIVO

Este estudo teve como objetivo avaliar a frequência de anticorpos IgG anti-*Trypanosoma cruzi* em pacientes atendidos no Laboratório Central de Saúde Pública do Piauí (LACEN-PI) no período de 2010 a 2017.

METODOLOGIA

O estudo é do tipo observacional, descritivo e retrospectivo, com coleta de dados secundários contidos no sistema informatizado GAL do LACEN-PI. Foram incluídos no estudo todos os pacientes reagentes para detecção de anticorpos IgG anti-*T. cruzi* através do Ensaio Imunoenzimático (ELISA) no período de 2010 a 2017.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 3.152 amostras coletadas entre 2010 e 2017, a reatividade para anti-*T. cruzi* através do ensaio imunoenzimático foi de 11,4%. Destes casos, o ano de maior prevalência de reatividade para anti-*T. cruzi* foi 2014 com 24,9% e o ano de menor prevalência foi de 2016 com 7,7% de reatividade para anti-*T. cruzi*. No entanto, no ano de 2017 houve um aumento significativo resultando em um percentual de 15,2% de reatividade. Os dados referentes ao período de estudo mostram que a DC continua sendo um problema de saúde persistente no estado do Piauí, apesar da diminuição nos últimos anos devido às diversas práticas de controle da transmissão vetorial. O ELISA configura-se como um método altamente sensível e específico e permite pesquisar as subclasses de imunoglobulinas envolvidas na resposta imune direcionada contra o *T. cruzi*.

CONCLUSÃO

Em face do aumento de reatividade chagásica entre os pacientes atendidos no LACEN-PI, torna-se necessário a atuação conjunta dos serviços de sorologia e vigilância para a investigação dos casos, na identificação das formas de contágio e dos focos de vetores, para o adequado controle desse agravo no estado do Piauí.

REFERÊNCIAS

1. Fernandes Í, Santos M-. Transmissão oral da Doença de Chagas: breve revisão. Rev Ciênc Méd Biol. 2014;13(2):226–35.
2. Cortez J, Ramos E, Valente C, Seixas J, Vieira A. A Expressão Global da Doença de Chagas-Oportunidades Emergentes e Impacto em Portugal. Acta Médica 2012;25(September):332–9.
3. Brandão LDED, Nascimento JML, Barros MDM. Percepções sobre a Doença de Chagas entre discentes do Ensino Médio. Ensino e Pesqui. 2018;16:7–25.
4. Costa AC da, Candido D da S, Fidalgo ASO de BV, Filho JD da S, Viana CEM, Lima MA, et al. Satisfacao dos pacientes com doenca de Chagas atendidos por um servico de atencao farmaceutica no estado do Ceara, Brasil. Cien Saude Colet. 2018;23(5):1483–94.