

**Tripanossomíase americana e transfusão de sangue: uma perspectiva em áreas
endêmicas e não endêmicas na América**

**American Trypanosomiasis and blood transfusion: a perspective in endemic and non-
endemic areas in America**

**Tripanosomiasis Americana y transfusión de sangre: perspectivas en áreas endémicas y
no endémicas en America**

Recebido: 08/09/2020 | Revisado: 09/09/2020 | Aceito: 12/09/2020 | Publicado: 15/09/2020

Kelly de Oliveira Galvão da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7447-6349>

Laboratório Estadual de Saúde Pública Dr. Giovanni Cysneiros – LACEN/GO, Brasil

Universidade Federal de Goiás, Brasil

E-mail: k.galvao@yahoo.com.br

Maikiane Aparecida Nascimento

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6843-2809>

Hospital Estadual de Doenças Tropicais Dr. Anuar Auad (HDT)/Laboratório Estadual de
Saúde Pública Dr. Giovanni Cysneiros (LACEN – GO), Brasil

E-mail: maikiane.nascimento@hotmail.com

Valéria Moura de Carvalho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5527-7643>

Hospital Estadual de Doenças Tropicais Dr. Anuar Auad (HDT)/Laboratório Estadual de
Saúde Pública Dr. Giovanni Cysneiros (LACEN – GO), Brasil

E-mail: valeriamouracarvalho@hotmail.com

Gabriela Cavalcante Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3300-7113>

Laboratório Estadual de Saúde Pública Dr. Giovanni Cysneiros – LACEN/GO, Brasil

E-mail: gabi16_cavalcante@hotmail.com

Camila Aparecida Nunes de Albuquerque

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5241-8781>

Hospital Estadual de Doenças Tropicais Dr. Anuar Auad (HDT)/Laboratório Estadual de
Saúde Pública Dr. Giovanni Cysneiros (LACEN – GO), Brasil

E-mail: camillaalbuquerque99@gmail.com

Savyla Franciele Soares Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5584-381X>

Hospital Estadual de Doenças Tropicais Dr. Anuar Auad (HDT)/Laboratório Estadual de
Saúde Pública Dr. Giovanni Cysneiros (LACEN – GO), Brasil

E-mail: savyla_ss1@hotmail.com

Ellen Synthia Fernandes de Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0683-2620>

Universidade Federal de Goiás, Brasil

E-mail: ellen@ufg.br

Resumo

Este estudo teve como objetivo apresentar um breve histórico da doença e seu potencial risco de transmissão pós-erradicação do vetor em banco de sangue, bem como abordar propostas de monitoramento e prevenção em bancos de sangue para impedir a disseminação da doença. Trata-se de uma revisão narrativa da literatura com manuais, livros, teses, monografias e periódicos científicos publicados em português e inglês, nas bibliotecas abertas e virtuais da BIREME (Biblioteca Regional de Medicina), LILACS (Literatura Latino-Americana em Ciências da Saúde) e SCIELO (Scientific Electronic Library Online) por meio dos descritores: tripanossomíase, doença de Chagas e hemoterapia. Em toda a América Latina, a taxa de incidência da doença de Chagas era de 6,8% na década de 1980 e diminuiu para 1,3% em 2006, o que representa uma mudança significativa no perfil epidemiológico. Tanto no Brasil quanto em outros países, os serviços de hemoterapia vêm adotando novas tecnologias para minimizar a disseminação de agentes infecciosos durante a transfusão.

Palavras-chave: Doença de Chagas; Doadores de sangue; Transfusão de sangue; América latina.

Abstract

This study aimed to present a brief history of the disease and its potential risk of transmission after eradication of the vector in a blood bank, as well as to address proposals for monitoring and prevention in blood banks to prevent the spread of the disease. It is a narrative review of the literature with manuals, books, theses, monographs and scientific journals published in Portuguese and English, in the open and virtual libraries of BIREME (Regional Library of Medicine), LILACS (Latin American Literature in Health Sciences) and SCIELO (Scientific Electronic Library Online) using the descriptors: trypanosomiasis, Chagas disease and

hemotherapy. Across Latin America, the incidence rate of Chagas disease was 6.8% in the 1980s and decreased to 1.3% in 2006, which represents a significant change in the epidemiological profile. Both in Brazil and in other countries, hemotherapy services have been adopting new technologies to minimize the spread of infectious agents during transfusion.

Keywords: Chagas disease; Blood donors; Blood transfusion; Latin America.

Resumen

Este estudio tuvo como objetivo presentar una breve historia de la enfermedad y su potencial riesgo de transmisión tras la erradicación del vector en un banco de sangre, así como abordar propuestas de seguimiento y prevención en los bancos de sangre para prevenir la propagación de la enfermedad. Se trata de una revisión narrativa de la literatura con manuales, libros, tesis, monografías y revistas científicas editadas en portugués e inglés, en las bibliotecas abiertas y virtuales de BIREME (Biblioteca Regional de Medicina), LILACS (Literatura Latinoamericana en Ciencias de la Salud) y SCIELO (Scientific Electronic Library Online) utilizando los descriptores: tripanosomiasis, enfermedad de Chagas y hemoterapia. En toda América Latina, la tasa de incidencia de la enfermedad de Chagas fue del 6,8% en la década de 1980 y descendió al 1,3% en 2006, lo que representa un cambio significativo en el perfil epidemiológico. Tanto en Brasil como en otros países, los servicios de hemoterapia han adoptado nuevas tecnologías para minimizar la propagación de agentes infecciosos durante la transfusión.

Palabras clave: Enfermedad de Chagas; Donantes de sangre; Transfusión de sangre; América Latina.

1. Introdução

A Doença de Chagas é uma doença parasitária, tropical e endêmica da América Latina, com vários mecanismos de transmissão, um deles inclui a transfusão sanguínea (WHO, 2020). Historicamente a circulação do *Trypanosoma cruzi* na natureza é muito antiga. Contudo, o patógeno só foi de fato identificado em 1909 por Carlos Chagas ao examinar o sangue de uma criança febril, de dois anos de idade, Berenice. A mãe da criança relatou ao pesquisador que sua filha havia sido sugada por um barbeiro (Chagas, 1909). A partir de então, Chagas estudou o parasita, seu ciclo evolutivo no vertebrado e invertebrado, insetos vetores e seus reservatórios, a clínica inerente à fase aguda da doença, a patologia, a

epidemiologia da doença e a sintomatologia inerente à fase aguda da doença, o seu primeiro diagnóstico parasitológico (gota espessa) e as formas de tratamento (Martinez, et al., 2020).

O mesmo pesquisador descobriu que o intestino de triatomíneos abrigava o protozoário causador da doença. Como estes insetos possuíam hábitos hematófagos, ao picarem a pele humana, criavam uma porta de entrada para o *Trypanosoma cruzi* presente nas fezes do triatomíneo, que penetrava através da pele do indivíduo. Os artigos de Carlos Chagas e seus colaboradores marcaram as fases do processo pelo qual essa doença foi estabelecida e reconhecida como fato científico além de levantar questões de saúde pública (Chagas, 1909; Rocha, 2016). Vinte seis anos depois da descoberta, Cecílio Romãña descrevia o sinal palpebral unilateral no olho e rosto em 35 casos por ele estudado, três anos após, 300 outros casos agudos da doença foram notificados baseados no sinal do olho (Martinez, et al., 2020).

Desde então, a transmissão vetorial foi substancialmente reduzida frente aos avanços tecnológicos utilizados no controle das atividades de vigilância epidemiológica, juntamente com estratégias para a identificação e combate do vetor. Graças a isso, os vários países latinos alcançaram o objetivo de eliminação de algumas espécies vetoras (Kropf, 2017).

Com a migração das populações rurais para as grandes cidades, o parasita acompanhou o homem. No Brasil, e em vários países da América Latina, a principal via de transmissão da infecção chagásica em áreas urbanas é atualmente a via transfusional (Pérez-Molina & Molina, 2018).

Entretanto, observa-se pouca abordagem científica em relação à temática. Logo, é necessária a produção de novos trabalhos com o intuito de haver um aprimoramento nas técnicas de triagem, diagnóstico e prevenção nos Bancos de Sangue pertencentes às áreas endêmicas. Dessa forma, o objetivo desse estudo foi apresentar um breve histórico da Doença de Chagas (Tripanossomíase) e seu potencial risco de transmissão pós-erradicação do vetor em banco de sangue, bem como abordar propostas de monitoramento e prevenção em bancos de sangue para impedir a disseminação da doença.

2. Metodologia

Trata-se de uma revisão de literatura narrativa, baseada em publicações científicas especializadas pertencentes à área de hemoterapia e parasitologia, que incluem manuais, livros, teses, monografias e periódicos científicos publicados em português, espanhol e inglês, oriundos de bibliotecas convencionais e virtuais nos indexadores BIREME (Biblioteca Regional de Medicina), LILACS (Literatura Latino-americana em Ciências da Saúde),

SCIELO (*Scientific Electronic Library Online*) por meio dos descritores: tripanossomíase, Doença de Chagas e hemoterapia. Foram utilizados como critério de seleção, artigos que contemplassem os assuntos; histórico da Doença de Chagas, programas de prevenção, transmissão por via transfusional e triagem laboratorial. Diante disso, foi construída uma análise integrativa a respeito do assunto e em seguida realizada uma leitura analítica para ordenar as informações e identificar o objeto de estudo

3. Resultados e Discussão

3.1 Transmissão transfusional como problema de saúde pública

Não há dados completos sobre a incidência da doença de Chagas nas Américas, apresentando variações dependendo da população estudada. Um trabalho desenvolvido na região nordeste brasileira avaliou a prevalência de doenças infecciosas em 34.404 doadores de sangue entre 2010 e 2016, sendo a incidência de 0,10% da doença de Chagas (Rebouças, et al., 2019). Em outra região brasileira foi desenvolvida uma pesquisa que ao analisar dados de 53.941 doadores de sangue, verificou-se uma incidência de 0,5% (Lopes, et al., 2015).

Ainda de acordo com esses autores, em toda a América Latina a taxa esteve em 6,8% nos anos 80 e decresceu para 1,3% em 2006, o que representa significativa mudança no perfil epidemiológico da doença em doadores. Nos Estados Unidos da América (EUA), 70 doadores positivos para *Trypanosoma cruzi* foram identificados dentre 876.614 doadores em um período de três anos, com uma prevalência ajustada de 0,0083%, com 0,0080% em 2007, 0,0073% em 2008 e 0,0097% em 2009 (Zaniello, et al., 2012).

Outros estudos apontam prevalências de 0,14% na Colômbia (Rocha, et al., 2015), 0,28% na Venezuela (Suárez, et al., 2007), 1,20% no México (Blanco-Arreola, et al., 2018). Em Cuba, o Programa de Medicina Transfusional de Cuba não verificou nenhuma ocorrência de Chagas em doadores de sangue até o ano de 2003 (Santovenia, 2003).

Essa baixa incidência pode ser atribuída a intenso trabalho de vigilância desenvolvido nos países latinos que obtiveram o certificado de eliminação do vetor. O Uruguai e o Brasil o conseguiram em 2014 e 2012. Mas antes disso, alguns países da América já o haviam alcançado, como México, Honduras Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Nicaragua (Kropf, 2017).

A probabilidade de ocorrência da doença por transfusão sanguínea depende de muitos fatores, entre eles a densidade demográfica de infectados na região, prevalência de doadores

assintomáticos, sensibilidade dos testes de detecção da doença nos bancos de sangue e número de transfusões, especialmente de pacientes imunocomprometidos (Dias, et al., 2016).

Na fase assintomática há inexistência de manifestações clínicas e achados laboratoriais significativos. Contudo, nesta fase é possível uma sorologia reagente, sendo a maioria dos doadores infectados diagnosticados em agências transfusionais. Já quando o indivíduo contrai a doença em procedimentos transfusionais, seu curso é assintomático em receptores saudáveis, e raramente manifesta a fase aguda da enfermidade (Martinez, et al., 2020; WHO, 2020).

O período de incubação nestes casos costuma ser mais longo, ocorrendo por volta de 3 meses. Por outro lado, em imunocomprometidos (HIV positivos, transplantados e pacientes em tratamento com quimioterápicos) o trajeto da doença não traz bom prognóstico, uma vez que as manifestações nesses grupos de pacientes são caracterizadas por febre prolongada, linfadenopatia e hepatoesplenomegalia (Zaniello, et al., 2012; Pérez-Molina & Molina, 2018; Martinez, et al., 2020).

Quando aparente, o quadro clínico da infecção surge de 5 a 14 dias após a transmissão vetorial, já no caso da contaminação por via transfusional ocorre de 30 a 40 dias, porém, as manifestações aparecem na vida adulta 20 a 40 anos depois do contágio (Dias, et al., 2015; Lopes, et al., 2015).

Em virtude do êxodo rural para as grandes cidades, o parasita acompanhou o homem e passou a ser transmitido por transfusões de sangue dentro de ambiente hospitalar, configurando-se uma verdadeira “urbanização” da doença. Alguns artigos abordavam que, com a migração rural-urbana que ocorria na época em função da industrialização trouxe consigo portadores crônicos dessa patologia (Miguel, et al., 2017).

Outras autoridades do assunto também puderam apurar que 60% dos indivíduos contaminados residem em espaços urbanos e nas grandes metrópoles e em 50% destes o parasito é identificado na fase crônica constituindo um grupo de potenciais doadores de sangue, aumentando, assim, o risco da doença de Chagas transfusional (Cimerman & Cimerman, 2008; Silva, et al., 2010).

A grande prevalência de indivíduos portador dessa afecção nas grandes cidades e a falta de programas de controle e vigilância contribuiu para o crescente número de positividade antigamente no Brasil até a década de 80. A parcela desse crescimento numerava cerca de cem mil casos novos por ano e dentre esses, 20% já correspondiam à infecção por transmissão transfusional, compondo a lista das dezessete patologias tropicais negligenciadas no Brasil. Nesta época a doação de sangue era comercializada (Dias & Schofield, 1998; WHO, 2020).

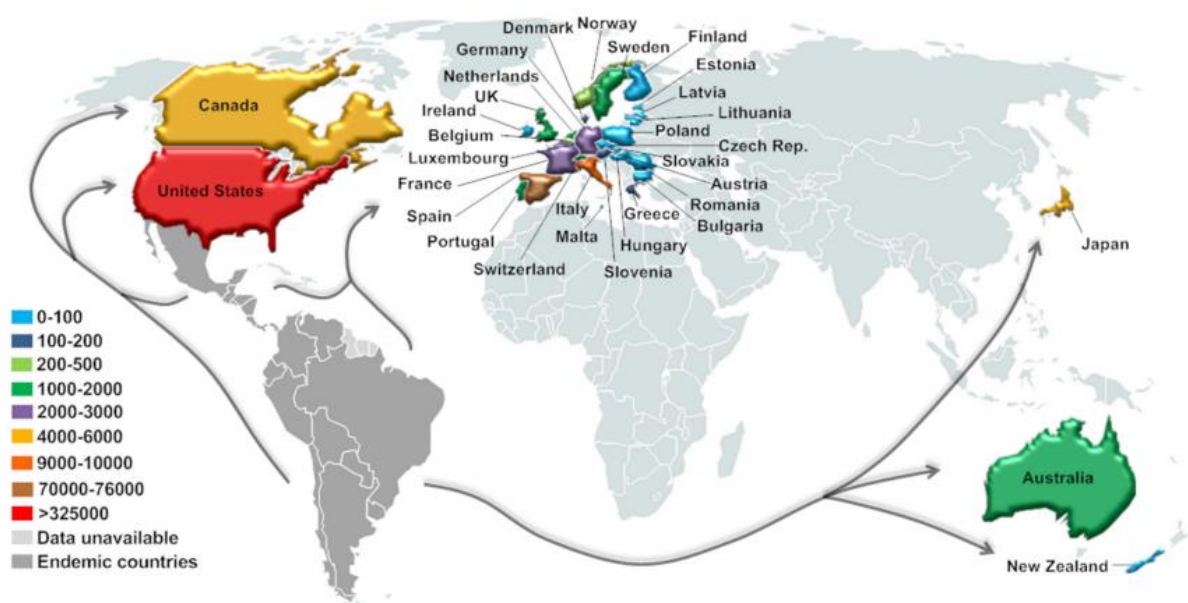
Em 1952, Pedreira de Freitas relatava pela primeira vez dois casos confirmados de infecção chagásica por transmissão transfusional em São Paulo, no Brasil, isso quando a sorologia pré-transfusional não era triada, chamando à atenção a necessidade de abordar melhor os possíveis doadores de sangue (Costa, 2017).

Estudos relatam que até o final de 1970, as transfusões de sangue concentravam-se nas grandes cidades, de forma precária, com tecnologia diagnósticas ainda em desenvolvimento, legislações e fiscalizações deficientes, existia alta proporção de doadores remunerados, não havia controle do produto transfundido e a cobertura de testes sorológicos para doença de Chagas em doadores de sangue era menor que 20% (Dias, 2011).

Atualmente, verifica-se uma redução nos riscos de transmissão via transfusão sanguínea em países endêmicos. Segundo Coura e et al. (2014) foi alcançada pelo combate ao vetor na América Latina, principalmente no Brasil, Uruguai e Chile. Foram garantidos por intermédio de fatores como: a existência e o cumprimento de regulamentos técnicos de uma triagem clínica e sorológica adequada (Silva & Luz, 2016; Sousa, et al., 2016).

Como existe um fluxo considerável de migrantes de áreas endemias para países não-endêmicos, a transmissão do *T. cruzi* por transfusão de sangue contaminado tornou-se um desafio ao controle da doença no mundo. O número de imigrantes infectados que se mudam para áreas não-endêmicas foi estimado por Lidani et al. (2019) (Figura 1).

Figura 1 – Número estimado atual de imigrantes com infecção por *T. cruzi* em países não endêmicos.



Fonte: Lidani et al. (2019).

A figura 1 apresenta a estimativa do número de imigrantes com infecção por *T. cruzi* em países não endêmicos. Demonstrando que a doença de Chagas espalhou-se para países não endêmicos como EUA e Canadá na América do Norte, Nova Zelândia, Austrália e Japão no Pacífico Ocidental e Europa, devido à deficiência de estratégias existentes nesses países para combater a transmissão da doença de Chagas por transfusão de sangue (Lidani, et al., 2019; Jackson, et al., 2013).

Segundo Gomes vários outros países como Estados Unidos, França, Argentina, Espanha, México, Colômbia, Inglaterra, Venezuela e Chile demonstraram também preocupação nessa tarefa, visto que a Organização Mundial da Saúde declara que existem quase 20 milhões de pessoas infectadas nas Américas (Gómez, et al., 2019).

Embora a prevalência da doença na América Latina tenha sido reduzida nas últimas décadas, foi observado um aumento dramático no número de casos em países não endêmicos, transformando a doença em um problema mundial de saúde pública.

Estudos citam que em 1925 surgiram os primeiros programas de educação em saúde no Brasil. Sendo a principal forma de intervenção social do governo direcionada para o combate do vetor. Várias mudanças foram propostas por Carlos Chagas, que entre outros marcos importantes publicava seu trabalho completo sobre a doença causada pelo *Tripanossoma cruzi* (Chagas, 1909).

Contudo, somente em 1975 é que se iniciam programas de vigilância. O primeiro a ser implantado, o Programa de Controle da Doença de Chagas (PCDC) iniciou várias notificações entomológicas e sorológicas. As ações foram direcionadas a priori, na prática, com atividade de borrifação com inseticida nos domicílios priorizando áreas de maior risco. Nessa época, 1983, a área endêmica correspondia 36% do território nacional (Dias, 2016).

Somente na VIII Conferência Nacional de Saúde, em 1986, a infecção transfusional foi destaque dentre os temas abordados relativos à segurança do sangue transfundido. Vários dispositivos legais definiram, desde então, a política de segurança do sangue para transfusão no País, com destaque para o Programa de Avaliação Externa de Qualidade em Imunohematologia e Sorologia, o Sistema de Hemovigilância e as Resoluções de Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Com isso ficou determinado que o candidato à doação deve passar por triagem clínica e sorológica. Somente os candidatos considerados aptos na triagem clínica são submetidos à triagem sorológica (Ministério da Saúde, 2020; Portaria nº 158, 2016).

No âmbito transfusional, a política de combate é oportuna. E apesar de todo esse incremento nos anos anteriores Queiroz destaca uma diminuição das ações de controle nos últimos anos, principalmente após a eliminação das populações intradomiciliares de *T. infestans*. Somam-se, ainda, questões relativas a pouca visibilidade das ações realizadas, uma vez que seus benefícios apenas são observados em longo prazo pela prevenção de ocorrência de formas crônicas da doença e redução da prevalência (Queiroz, 2015).

Em termos de políticas públicas em 2001 foi publicado um regulamento técnico para serviços de hemoterapia que tornaram obrigatória a realização de exames pré-adoções e a recusa permanente de doadores confirmados para doença de chagas conforme o seguinte artigo:

Art. 58. Para Doença de Chagas, o candidato com antecedente epidemiológico de contato domiciliar com Triatomíneo em área endêmica ou com diagnóstico clínico ou laboratorial de Doença de Chagas deve ser excluído de forma permanente, sendo considerado doador inapto definitivo. Parágrafo único. Os casos de contato em área não endêmica deverão ser submetidos a teste sorológico pré-doação, utilizando-se métodos de alta sensibilidade (ANVISA, 2001; Resolução RDC nº 151, 2001).

Nas américas, dentre as políticas públicas propostas, destacam-se a resolução WHA 66.12 (2013) da Organização mundial de saúde que abarcava ações para controle de diversas doenças negligenciadas e a resoluções do conselho diretivo da Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS) números CD49.R19 (2009) e CD50.R17 (2010). Com isso obteve-se um bem-sucedido esquema de cooperação entre países latinos do Cone Sul, América Central, México, países andinos e países da Amazônia (Tabela 1). Atualmente, a Resolução CD55.R9, denominada “Plano de Ação para a Eliminação de Doenças Infecciosas Negligenciadas e Medidas Pós-Eliminação 2016-2022”, representa a estrutura referencial de prevenção, controle e atendimento de Chagas (OPAS, 2018).

No Brasil, de 1993 a 1995, com o apoio da foi desenvolvido alguns programas externos de controle de qualidade em sorologia (PECQS). Os importantes resultados desses programas permitiram a adoção de medidas corretivas e a obtenção de uma visão concreta do desempenho da triagem sorológica de doadores de sangue. A partir de 1997, o PECQS começou então a ser desenvolvido em outros países (Sáez-Alquézar, et al., 2003) (Tabela 1).

Tabela 1 – Lista de países e número de instituições por país que participaram dos programas externos de controle de qualidade em sorologia, organizados com o apoio da OPAS. América Latina, 1997-2000.

País	Programa				
	OPS197 1997	OPS198 1998	OPS298 1998	OPS199 1999	OPS2000 2000
Argentina	1	1	3	3	3
Bolivia	0	2	2	2	2
Brasil	0	0	0	0	1
Chile	1	1	1	1	1
Colombia	1	1	1	1	1
Ecuador	0	1	1	1	1
El Salvador	2	2	2	2	2
Guatemala	0	0	0	1	1
Honduras	1	1	1	1	1
Nicaragua	1	1	1	1	1
Panamá	1	1	1	1	1
Paraguay	2	2	2	2	2
Perú	1	1	1	1	1
República Dominicana	0	0	0	1	1
Uruguay	1	1	1	1	1
Venezuela	1	1	1	1	1
Total (países)	11	13	13	15	16
Total (instituciones)	13	16	18	20	21

Fonte: Sáez-Alquézaret et al. (2003).

Na Tabela 1 é possível observar os países que participaram dos programas externos de controle de qualidade em sorologia realizados na América Latina com o apoio da OPAS entre os anos de 1997 e 2000. Na conclusão do programa, o centro organizador verificou os resultados das instituições que participaram e desenvolveu um relatório que foi enviado para essas instituições, contendo entre outras informações a lista de países e número de instituições participantes (Sáez-Alquézaret, et al., 2003).

Dando continuidade as ações conjuntas entre países latinos, foram aprovadas as orientações estratégicas da OPAS na 25ª Conferência Sanitária Pan-Americana que estabeleceram metas regionais para todos os países. Entre as metas, foi proposto a testagem universal para doença de Chagas em todos os doadores de sangue, bem como a recomendação de que todos os bancos de sangue devem participar de programas de controle de qualidade para aumentar a segurança do sangue (OPAS, 2010). Mais detalhes no quadro 1.

Quadro 1 – Súmula da situação do controle da transmissão vetorial e transfusional da doença de Chagas e evolução das políticas públicas nos principais países da América e regiões não endêmicas.

	Controle da transmissão vetorial	Controle da transmissão transfusional	Evolução das políticas públicas
CHILE	<ul style="list-style-type: none"> - Transmissão por <i>T. infestans</i> interrompida (1999) - Risco de transmissão por outras espécies inexistente 	<ul style="list-style-type: none"> - Cobertura: 100% (áreas endêmicas) - Soroprevalência em bancos de sangue: 0,97% 	<ul style="list-style-type: none"> - Participou da Iniciativa do Cone Sul para eliminação do <i>Triatoma</i> (1991) - Iniciou participação dos programas externos de controle de qualidade em sorologia (PECQS) (1997)
URUGUAI	<ul style="list-style-type: none"> - Transmissão por <i>T. infestans</i> interrompida (2014) - Risco de transmissão por outras espécies inexistente 	<ul style="list-style-type: none"> - Cobertura: 100% (áreas endêmicas) - Soroprevalência em bancos de sangue: 0,60% 	<ul style="list-style-type: none"> - Participou da Iniciativa do Cone Sul para eliminação do <i>Triatoma</i> (1991) - Iniciou participação dos programas externos de controle de qualidade em sorologia (PECQS) (1997)
BRASIL	<ul style="list-style-type: none"> - Transmissão <i>T. infestans</i> interrompida (2012) - Risco de transmissão por outras espécies inexistente 	<ul style="list-style-type: none"> - Cobertura: 100% nos serviços públicos e >95% nos serviços privados (estimativa) - Soroprevalência em bancos de sangue: 0,60% (serviços públicos) 	<ul style="list-style-type: none"> - 1950s: Início das Campanhas contra a doença de Chagas. - Criação do Programa Nacional de Sangue e Hemoderivados em 1980 - Participou da Iniciativa do Cone Sul para eliminação do <i>Triatoma</i> (1991) - Iniciou participação dos programas externos de controle de qualidade em sorologia (PECQS) (1993) - Aprovação da Resolução RDC nº 158, de 04 de fevereiro de 2016. - Criação do Serviço Nacional de Chagas (1962)
ARGENTINA	<ul style="list-style-type: none"> - Transmissão por <i>T. infestans</i> parcialmente interrompida 	<ul style="list-style-type: none"> - Cobertura: 100% - Soroprevalência em bancos de sangue: 3,84% 	<ul style="list-style-type: none"> - Atualização do Programa Nacional de controle da Chagas (1983) - Participou da Iniciativa do Cone Sul para eliminação do <i>Triatoma</i> (1991) - Iniciou participação dos programas externos de controle de qualidade em

sorologia (PECQS) (1997)

PARAGUAI	- Transmissão por <i>T. infestans</i> interrompida (2018)	- Cobertura: 98% - Soroprevalência em bancos de sangue: 4,34%	- Participou da Iniciativa do Cone Sul para eliminação do <i>Triatoma</i> (1991) - Iniciou participação dos programas externos de controle de qualidade em sorologia (PECQS) (1997)
BOLÍVIA	- Transmissão por <i>T. infestans</i> mantida	- Cobertura: desconhecida - Soroprevalência em bancos de sangue: 20,90%	- Participou da Iniciativa do Cone Sul para eliminação do <i>Triatoma</i> (1991) - Iniciou participação dos programas externos de controle de qualidade em sorologia (PECQS) (1998)
AMERICA CENTRAL	El Salvador, Costa Rica, Honduras, Nicarágua, Guatemala e México alcançaram a eliminação do <i>Rhodnius prolixus</i> (2009 e 2010)	- Cobertura: 100% - Soroprevalência em bancos de sangue: entre 0,14 e 1,20%	- Iniciou participação dos programas externos de controle de qualidade em sorologia (PECQS) (1997) - Implementadas as Iniciativas dos Países do Pacto Andino e da América Central e Belize em 1999, a Iniciativa do México em 2003 e a Iniciativa Amazônica em 2004 para eliminação vetorial e controle da transmissão transfusional - Aprovação da Resolução nº13/1997 que estabeleceu o controle da doença de Chagas como atividade prioritária na América Central - Iniciativa de Países da América Central (IPCA)
PAÍSES NÃO-ENDÊMICOS	Estados Unidos, Espanha, Reino Unido e França reconheceram pela primeira vez a necessidade do rastreamento do <i>Trypanosoma cruzi</i> em doadores.	- Cobertura: 100% - Soroprevalência em bancos de sangue: <0,8%	- Critérios rigorosos de doadores oriundos de áreas endêmicas - Publicação do Guidelines on Assessing Donor Suitability for Blood Donation (WHO), 2012

Fonte: Adaptado de Silveira et al. (2002).

Observa-se, no Quadro 1, que em diversos países comprovou-se a interrupção da transmissão por *T. infestans*. No Chile, Uruguai e parte da Argentina e do Brasil não há mais o risco de veiculação domiciliar da doença pela espécie. A transmissão por via transfusional foi também fortemente impactada, pela maior cobertura com a triagem de doadores em bancos de sangue. A transmissão congênita tem sido objeto de atenção, com atividades rotineiras de detecção e tratamento de casos em alguns dos países. O grande desafio que agora se coloca é a sustentabilidade dos resultados. Para isso é de fundamental importância de implementar ações de controle em áreas ainda infestadas, sobretudo na Bolívia e Peru, país que ainda que não faça parte do Cone Sul apresenta áreas altamente infestadas por *T. infestans* (Silveira, et al., 2002).

No âmbito da América central destaca-se como política pública a aprovação da Resolução nº13/1997 na 13ª Reunião do Setor de Saúde da América Central (RESSCAD), realizada na cidade de Belize em 1997. Essa resolução estabelece “o controle da doença de Chagas como atividade prioritária na América Central. Esse programa é conhecido como Iniciativa de Países da América Central (IPCA). Os objetivos destacados foram: monitorar e avaliar as atividades programadas pelos países; buscar o apoio da cooperação internacional e a participação de ONGs no processo; promover o intercâmbio de conhecimentos e experiências entre os países membros para fortalecer as intervenções de prevenção e controle (OPAS, 2011).

Em países não-endêmicos as políticas públicas, envolvem critérios mais rigorosos de seleção de doadores vindos de áreas endêmicas, com histórico doença febril nos últimos 15 dias de viagem para áreas com transmissão vetorial. Os indivíduos são identificados como expostos ao risco de infecção se eles, sua mãe ou avó materna, nasceram na América do Sul ou Central, tiveram uma transfusão de sangue nessas áreas ou viveram e/ou trabalhou em comunidades rurais nesses países (WHO, 2012).

Em 2017 a OPAS lançou nova iniciativa para eliminar a transmissão materno-infantil de quatro doenças, dentre elas a doença de Chagas. A iniciativa da OPAS propõe a triagem universal de todas as mulheres grávidas. Estima-se que 1,12 milhão de mulheres em idade reprodutiva na América estão infectadas com *T. cruzi*. A estratégia é que todas as mulheres grávidas sejam examinadas e que os bebês daquelas que são positivas sejam testados e tratados (OPAS, 2017).

Diferente das estratégias anteriores, que se concentraram no controle e eliminação vetorial, o foco da nova iniciativa se propõe a impedir a transmissão vertical da doença entre mãe e feto, via que atualmente representa 30% das novas infecções.

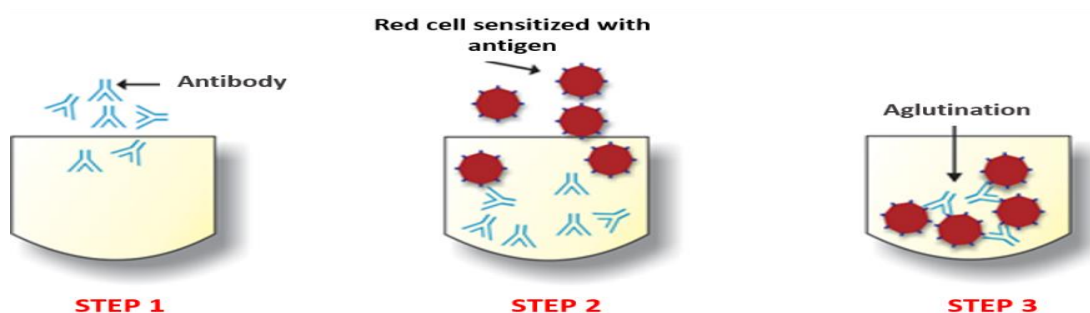
3.3 Triagem Clínica e laboratorial

Na fase aguda e crônica da doença de Chagas o diagnóstico do agente causador poderá ser realizado pela detecção do parasito por meio de métodos laboratoriais de visualização do parasito direta ou indiretamente pela presença de anticorpos no soro, por meio de testes conhecidos como imunofluorescência indireta (IFI), hemaglutinação indireta (HAI) e enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA).^(6,31) Testes de maiores complexidades como o teste molecular, utilizando reação em cadeia da polimerase (PCR) acoplado à hibridização com sondas moleculares, e o western blot (WB) têm apresentado resultados promissores e podem ser utilizados como teste confirmatório em qualquer fase da doença (Carrazzone, et al., 2004). A seguir serão descritas as principais metodologias empregadas.

3.3.1 Hemaglutinação Indireta

Na hemaglutinação indireta (HAI) são utilizados antígenos adsorvidos na superfície das hemácias que em contato com anticorpos presentes em amostras de soro de pacientes infectados serão aglutinadas permitindo a visualização na placa. São empregando antígenos altamente purificados para se obter maior sensibilidade e especificidade (Alonso-Padilla, et al., 2019). (Figura 2). Amostras reagentes apresentam hemácias distribuídas de maneira homogênea, em forma de tapete ou manto, formado pela malha de imunocomplexos antígeno-anticorpo, ocupando área maior do que 50% do fundo da placa. Amostra não reagente demonstram hemácias acumuladas em formas de botão no fundo do poço (Jesus, et al., 2015).

Figura 2 – Representação esquemática da reação de hemaglutinação indireta (HAI).



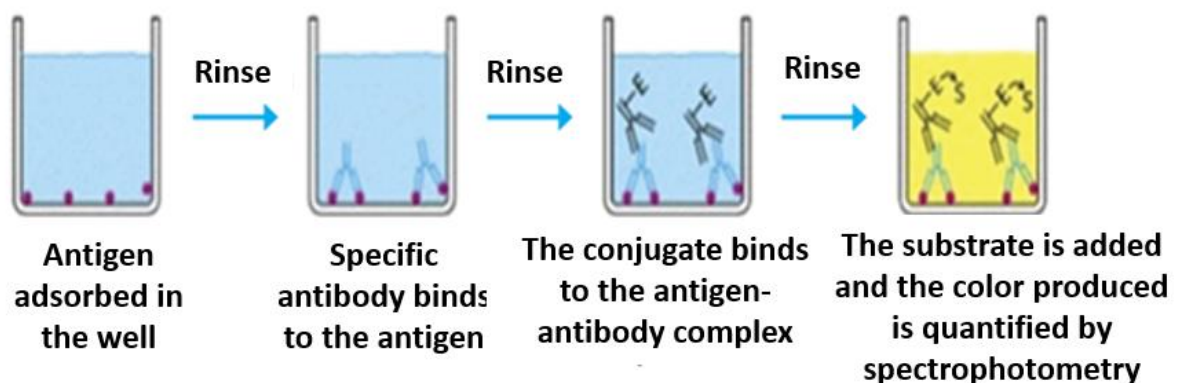
Fonte: Adaptado de Jesus et al. (2015).

A técnica demonstrada na figura 2, baseia-se na aglutinação de hemácias de carneiro, recobertas com antígenos citoplasmáticos de *T. cruzi* em presença de soro que contenha anticorpos para este parasita. Quando há anticorpos e antiantígenos de *T. cruzi*, estes formarão ligações entre as hemácias, interagindo com os antígenos na sua superfície. Assim, visualmente ocorrerá a formação de um manto com complexo antígeno-anticorpo nas placas de microtitulação (Alves, et al., 2018).

3.3.2 ELISA (EIE)

O teste é amplamente utilizado para realizar o diagnóstico da Doença de Chagas, pois apresenta elevada sensibilidade, especificidade, rapidez e baixo custo (WHO, 2012). Existem dois tipos de teste de ELISA: o indireto e o sanduíche, sendo que para diagnosticar a doença de Chagas é realizado o teste indireto (Figura 3).

Figura 3 – Etapas de realização do ELISA indireto.



Fonte: Adaptado de Jesus et al. (2015)

Esta técnica consiste em detectar anticorpos contra o parasita, *Trypanosoma cruzi*, através da utilização de um segundo anticorpo (anti-imunoglobulina humana produzida em animais de laboratório) conjugados a enzimas, que em presença de substratos específicos geram produtos coloridos, cuja quantificação é feita espectrofotometricamente (Jesus, et al., 2015). A reação pode ser avaliada como reagente, não reagente ou indeterminada a partir da absorbância (ou densidade óptica) obtida pelo espectrofotômetro em comparação ao *cut-off* (ponto de corte). Amostras com valores acima do *cut-off* são consideradas positivas,

abaixo negativas e amostras com valores em torno do *cut-off*, chamada de zona cinza (*borderline*), são consideradas indeterminadas e não se pode ter certeza do resultado (Almeida & Santiliano, 2012).

3.4 Imunofluorescência Indireta (Chaga- IFI)

Este método permite identificar os anticorpos do tipo IgG, relacionados à fase crônica da doença de Chagas, e os anticorpos do tipo IgM, associados à fase aguda da doença. O método de IFI também é frequentemente empregado para confirmar os resultados positivos, duvidosos ou negativos obtidos com os métodos de Inibição da Hemaglutinação (HAI) e no ensaio ELISA (Jesus, et al., 2015).

4. Considerações Finais

As campanhas de controle e eliminação da infecção chagásica no Continente Americano têm sido desenvolvidas pela Organização Mundial da Saúde e pela Organização Pan-americana de Saúde em cooperação com os países latinos contribuíram significativamente para redução da incidência de chagas nos doadores de sangue. Apesar do panorama em relação aos riscos de transmissão em países endêmicos como o ser cada vez mais satisfatório, é necessário um prosseguimento nas estratégias de prevenção, uma atenção médica aos doadores infectados descobertos e um aperfeiçoamento nos insumos empregados, como testes mais específicos, rápidos e práticos.

Além disso, com o advento das migrações legais e ilegais de indivíduos portadores do parasita ou com a doença, provenientes de países endêmicos para não endêmicos da América do Norte, Europa, Ásia e Oceania, a enfermidade tornou-se um problema de saúde pública global. Portanto, é imprescindível implementar medidas eficientes para o monitoramento, em países não endêmicos, destes indivíduos como doadores.

Como sugestões, os serviços de hemoterapia devem rever suas atividades, protocolos de diagnóstico e desenvolver medidas de vigilância condizentes com o novo panorama. A fim de realizar-se a mudança, é imprescindível adquirir uma percepção profunda acerca da doença, embasar-se em experiências de outros países endêmicos ou não endêmicos e atualizar-se através da literatura científica. Corrobora-se, portanto, a importância deste estudo.

Referências

- Almeida, B. R., & Santiliano, F. C. (2012). Levantamento dos métodos de diagnóstico para a doença de Chagas. *Enciclopédia Biosfera*, 8 (14), 1586-1603. Obtido de <http://www.conhecer.org.br/>
- Alonso-Padilla, J., Cortés-Serra, N., Pinazo, M. J., Bottazzi, M. E., Abril, M., Barreira, F., Sosa-Estani, S., Hotez, P. J., & Gascón, J. (2019). Strategies to enhance access to diagnosis and treatment for Chagas disease patients in Latin America. *Expert Review of Anti-infective Therapy*, 17 (3), 145-157. doi: 10.1080/14787210.2019.1577731
- Alves, D. F., Muniz, A. S. C., Abrel, C. D. R., Freitas, N. R., Teixeira, A. B., & Ferreira, E. S. (2018). Métodos de diagnóstico para a doença de Chagas: uma atualização. *Revista Brasileira de Análises Clínicas*, 50 (4), 330-333. doi: 10.21877/2448-3877.201800726
- Blanco-Arreola, F. G., Nájera-Ortiz, J. C., & Ruíz-Balbuena, F. (2018). Frecuencia de serorreactividad a Chagas en un hospital de Chiapas, México. *Revista Salud Pública y Nutrición*, 17 (1), 1-6. Obtido de <http://respyn.uanl.mx/>
- Carrazzone, C. F. V., Brito, A. M., & Gomes, Y. M. (2004). Importância da avaliação sorológica pré-transfusional em receptores de sangue. *Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia*, 26(2), 93-98. doi: 10.1590/S1516-84842004000200005
- Chagas, J. R. (1909). New human trypanosomiasis. Studies on the morphology and the evolutionary cycle of *Schizotrypanum cruzi*, the agent of the new morbid entity of man. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 1, 159-218. Obtido de <http://www.fiocruz.br/>
- Cimerman, B., & Cimerman, S. (2008). *Parasitologia Humana e seus Fundamentos Gerais*. São Paulo: Atheneu.
- Costa, A. C. (2017). *Infecção chagásica em candidatos a doação de sangue e de órgãos no estado do Ceará* [dissertação de mestrado, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil]. Repositório Institucional UFC. <http://www.repositorio.ufc.br/>

Coura, J. R., Viñas, P. A., & Junqueira, A. C. V. (2014). Ecoepidemiology, short history and control of Chagas disease in the endemic countries and the new challenge for non-endemic countries. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 109 (7), 856-862. doi: 10.1590/0074-0276140236

Dias, J. C. P. (2006). Doença de Chagas e transfusão de sangue no Brasil: vigilância e desafios. *Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia*, 28 (2), 81-87. doi: 10.1590/S1516-84842006000200003

Dias, J. C. P. (2011). Os primórdios do controle da doença de Chagas. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 44 (2), 12-18. doi: 10.1590/S0037-86822011000800003

Dias, J. C. P., & Schofield, C. J. (1998). Transfusional transmission control of Chagas' disease in the Southern Cone Initiative. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 31 (4), 373-383. doi: 10.1590/S0037-86821998000400007

Dias, J. C. P., Ramos, A. N., Jr., Gontijo, E. D., Luquetti, A., Shikanai-Yasuda, M.A., Coura, J. R., Torres, R. M., Melo, J. R. C., Almeida, E. A., Oliveira, W., Jr., Silveira, A.C., Rezende, J. M., Pinto, F. S., Ferreira, A. W., Rassi, A., Fragata, A. A., Filho., Sousa, A.S., Correia, D., Jansen, A.M., Andrade, G. M. Q., Britto, C.F.P., Pinto, A. Y. N., Rassi, A., Jr., Campos, D.E., Abad-Franch, F., Santos, S.E., Chiari, E., Hasslocher-Moreno, A.M., Moreira, E.F., Marques, D. S.O., Silva, E. L., Marin-Neto, J. A., Galvão, L. M. C., Xavier, S.S., Valente, S.A.S., Carvalho, N. B., Cardoso, A. V., Silva, R. A., Costa, V. M., Vivaldini, S.M., Oliveira, S.M., Valente, V. C., Lima, M. M., & Alves, R.V. (2016). II Consenso Brasileiro em Doença de Chagas, 2015. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 25, 7-86. doi: 10.5123/s1679-49742016000500002

Gómez, L. A., Gutierrez, F. R. S., & Peñuela, O. A. (2019). *Trypanosoma cruzi* infection in transfusion medicine. *Hematology, Transfusion and Cell Therapy*, 41 (3), 262-267. doi: 10.1016/j.htct.2018.12.001

Jackson, Y., Pinto, A., & Pett, S. (2013). Chagas disease in Australia and New Zealand: risks and needs for public health interventions. *Tropical Medicine & International Health*, 19 (2), 212-218. doi: 10.1111/tmi.12235

Jesus, A., Lima, G., Menezes, A. C., & Menezes, C. (2015). Técnicas para diagnóstico da Doença de Chagas. Obtido 4 maio, 2020, de http://goldanalisa.com.br/arquivos/%7BA15A1413-8D21-4C82-A56F-FE9F116357F4%7D_Analisando%2015_final_web.pdf

Kropf, S. P. (2017). A primeira campanha de profilaxia da doença de Chagas no Brasil (Uberaba, 1950). Obtido 4 maio, 2020, de <http://chagas.fiocruz.br/o-combate/>

Lidani, K. C. F., Andrade, F. A., Bavia, L., Damasceno, F. S., Beltrame, M. H., Messias-Reason, I.J., & Sandri, T.L. (2019). Chagas Disease: From Discovery to a Worldwide Health Problem. *Frontiers in Public Health*, 7 (166), 1-13. doi: [/doi.org/10.3389/fpubh.2019.00166](https://doi.org/10.3389/fpubh.2019.00166)

Lopes, P. S., Ramos, E. L .P., Gómes-Hernandez, C., Ferreira, G. L. S., & Rezende-Oliveira, K. (2015). Prevalence of Chagas disease among blood donor candidates in triangulo mineiro, Minas Gerais state, Brazil. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, 57 (6), 461-465. doi: [10.1590/S0036-46652015000600001](https://doi.org/10.1590/S0036-46652015000600001)

Martinez, S. J., Romano, P. S., & Engman, D. M. (2020). Precision Health for Chagas Disease: Integrating Parasite and Host Factors to Predict Outcome of Infection and Response to Therapy. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 10 (210), 1-11. doi: [10.3389/fcimb.2020.00210](https://doi.org/10.3389/fcimb.2020.00210)

Miguel, C. B., Mendes, N. S., Costa, T. A., Agostinho, F., Machado, F. B., Paulino, T. P., & Rodrigues, W.F. (2017). Chagas Disease and Transfusion Transmission: A Review. *SM Tropical Medicine Journal*, 2 (1), 1012. Obtido de <https://smjournals.com/>

Ministério da Saúde. (2020). Política Nacional de Sangue e Hemoderivados. Obtido 4 maio, 2020, de <https://www.saude.gov.br/saude-de-a-z/doacao-de-sangue/sinasan>

Organização Pan-Americana da Saúde (2017). OPAS lança nova iniciativa para eliminar a transmissão materno-infantil de quatro doenças. Obtido 5 maio, 2020, de https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5475:opas-lanca-nova-iniciativa-para-eliminar-a-transmissao-materno-infantil-de-quatro-doencas&Itemid=812

Organización Panamericana de la Salud (2010). Estrategia y plan de acción para la prevención, el control y la atención de la enfermedad de chagas. Obtido 5 maio, 2020, de <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2010/CD50-16-s.pdf>

Organización Panamericana de la Salud (2011). Initiative of the Central America Countries, for the Interruption of Vectorial and Transfusion Transmission of Chagas Disease (IPCA). Obtido 6 maio, 2020, de <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2012/chagas-Historia-IPCA.pdf>

Organización Panamericana de la Salud (2018). Guía para el diagnóstico y el tratamiento de la enfermedad de Chagas. Obtido 7 maio, 2020, de https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/49653/9789275320433_spa.pdf?sequence=9&isAllowed=y

Pérez-Molina, J. A., & Molina, I. (2018). Chagas disease. *The Lancet*, 391 (10115), 82–94. doi: 10.1016/S0140-6736(17)31612-4

Portaria nº 158 (4, fevereiro, 2016). Redefine o regulamento técnico de procedimentos hemoterápicos. Ministério da Saúde, Brasília-DF. Obtido 9 maio, 2020, de https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2016/prt0158_04_02_2016.html

Queiroz, D. R. M. (2015). *A atividade de trabalho dos agentes e gestores do Programa de Controle da Doença de Chagas na região do Vale do Jequitinhonha: uma análise de conteúdo* [dissertação de mestrado, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, MG, Brasil]. Acervo UFVJM. <http://acervo.ufvjm.edu.br/>

Rebouças, K. A. F., Narici, F. M., Santos Jr, M. N., Neres, N. S., Oliveira, M. V., & Souza, C.L. (2019). Seroprevalence of transfusion-transmissible infectious diseases at a hemotherapy service located in south west Bahia, Brazil. *Hematology, Transfusion and Cell Therapy*, 41 (4), 324–328. doi: doi.org/10.1016/j.htct.2019.03.007

Resolução R D C nº 151, de 21 de agosto de 2001. (2001, 15 de agosto). Aprova o Regulamento Técnico sobre Níveis de Complexidade dos Serviços de Hemoterapia. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA, Brasília-DF. Obtido 10 maio, 2020, de

<http://www.hemocentro.fmrp.usp.br/wp-content/uploads/legislacao/RDC%20151%20de%2021%2008%2001.pdf>

Rocha, J. S. Y. (2016). José Lima Pedreira de Freitas and the redefinition and control of Chagas disease. *Ciência & Saúde Coletiva*, 21 (8), 2631-2639. doi: 10.1590/1413-81232015218.02222016

Rocha, L., Hernández, I., Martínez, D., & Castellanos-Domínguez, Y. (2015). Prevalencia de anticuerpos anti-Trypanosoma cruzi en donantes de sangre de la ciudad de Valledupar. *Biomédica*, 35 (4), 72-222. Obtido de <https://revistabiomedica.org/>

Sáez-alquézar, A., Otani, M. M., Sabino, E. C., Salles, N.A ., & Chamone, D. F. (2003). External serology quality control programs developed in Latin America with the support of PAHO from 1997 through 2000. *Revista Panamericana de Salud Publica*, 13 (2-3), 91-102. doi: 10.1590 / s1020-49892003000200009

Santovenia, J. M. (2003). El Programa de Medicina Transfusional de Cuba. Obtido 2 julho, 2020, de <https://iris.paho.org/handle/10665.2/8396>

Silva, A. F. S., & Luz Jr, G. E. (2016). Prospecção tecnológica: potencialidades de diagnóstico para Doenças de Chagas. *Revista Brasileira de Inovação Tecnológica em Saúde*, 6 (2), 15-31. doi: 10.18816/r-bits.v6i2.7400

Silva, E. M., Rocha, M. O. C., Silva, R. C., Paixão, G. C., Buzzati, H., Santos, A. N., & Nunes, M. C. P. (2010). Estudo clínico-epidemiológico da doença de Chagas no distrito de Serra Azul, Mateus Leme, centro-oeste do Estado de Minas Gerais. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 43 (2), 78-181. doi: 10.1590/S0037-86822010000200014

Silveira, A. C., Arias, A. R., Segura, E., Guíllen, G., Russomando, G., Schenone, H., Padilha, J.V., Arias, A.R., Russomano, G., & Salvatella, R. (2002). Control of Chagas disease in the countries of the Southern Cone of the Americas. History of na international initiative. 1991. Obtido 20 julho, 2020, de https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_docman&view=download&alias=721-o-controle-da-doenca-chagas-nos-paises-do-conesul-da-america-1&category_slug=doenca-chagas-976&Itemid=965

Sousa, S. F. P. O., Rondelli, G. P. H., Dias, J. L., & Nascimento, G. N. L. (2016). Chagas disease in Brazil focusing on the state of Tocantins and the importance of blood banks in identifying new cases. *Revista Desafios*, 3 (2), 132-138. doi: 10.20873/uft.2359-3652.2016v3n2p132

Suárez, G. E. L, Freitas, F. H. A., Hannaoui, R. E.J ., & Gomez, A. L. J. (2007). Prevalence of Blood-Transmitted Infectious Diseases in Donors at the University Hospital Antonio Patricio de Alcalá Blood Bank in Cumaná, State of Sucre. *Revista Kasmera*, 35(1), 56-64. Obtido de <http://ve.scielo.org/>

World Health Organization (WHO). (2012). Guidelines on Assessing Donor Suitability for Blood Donation. Obtido 15 agosto, 2020, de https://www.who.int/bloodsafety/publications/BDSselection_WHOGuideAssessingDonorSuitability4BloodDonation.pdf

World Health Organization (WHO). (2020). Geneva: Chagas disease (also known as American trypanosomiasis). Obtido 17 agosto, 2020, de [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/chagas-disease-\(american-trypanosomiasis\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/chagas-disease-(american-trypanosomiasis))

World Health Organization (WHO). (2020). Geneva: Working to overcome the global impact of neglected tropical diseases: First, WHO report on neglected tropical diseases. Obtido 20 agosto, 2020, de https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44440/9789241564090_eng.pdf?sequence=1

Zaniello, B. A., Kessler, D. A., Vine, K. M., Grima, K. M., & Weisenberg, S. A. (2012). Seroprevalence of Chagas Infection in the Donor Population. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, 6 (7), 1771. doi: 10.1371/journal.pntd.000177

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Kelly de Oliveira Galvão da Silva – 50%

Maikiane Aparecida Nascimento – 12%

Valéria Moura de Carvalho – 12%

Gabriela Cavalcante Oliveira – 8%

Camila Aparecida Nunes de Albuquerque - 6%

Savyla Franciele Soares Silva - 6%

Ellen Synthia Fernandes de Oliveira – 6%