



**UNIDADE DE ENSINO SUPERIOR DE FEIRA DE SANTANA  
BACHARELADO EM BIOMEDICINA**

**ADRIANO MEIRELES DA SILVA**

**THAÍS ARAÚJO DA SILVA**

**MECANISMOS IMUNOLÓGICOS UTILIZADOS PELO *Trypanosoma cruzi* NOS  
PORTADORES DA DOENÇA DE CHAGAS: UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Feira de Santana

2022

ADRIANO MEIRELES DA SILVA

THAÍS ARAÚJO DA SILVA

**MECANISMOS IMUNOLÓGICOS UTILIZADOS PELO *Trypanosoma cruzi* NOS PORTADORES DA DOENÇA DE CHAGAS: UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso da Faculdade Unidade de Ensino Superior de Feira de Santana, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Biomedicina.

Orientador(a): Dr. Misael Silva Ferreira Costa

Coorientador(a): MSc. Carolina Ferreira Amorim

**Feira de Santana**

**2022**

S586m Silva, Adriano Meireles

Mecanismos imunológicos utilizados pelo *trypanosoma cruzi* nos portadores da Doença de Chagas: uma revisão de literatura. / Adriano Meireles da Silva; Thais Araújo da Silva; Edição do autor.

– Feira de Santana, 2022.

19f; il.

Orientador: Prof.º Dr. Misael Silva Ferreira Costa.

Coorientadora: MSc. Carolina Ferreira Amorim

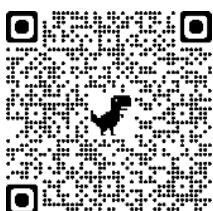
TCC (graduação) Bacharelado em Biomedicina – Unidade de Ensino Superior de Feira de Santana – UNEF - 2022.

Data da defesa: 09/08/2022.

1. Doença de Chagas. 2. Resposta imune. 3. Patogenia. 4. Infecção por *Trypanosoma cruzi* I. Silva, Thais Araújo II. Unidade de Ensino Superior de Feira de Santana – UNEF. III. Título.

CDU: 577.27

Ficha Catalográfica Elaborada por: Deivisson Lopes Pimentel Bibliotecário CRB 5/1562



ADRIANO MEIRELES DA SILVA  
THAÍS ARAÚJO DA SILVA

**MECANISMOS IMUNOLÓGICOS UTILIZADOS PELO *Trypanosoma cruzi* NOS PORTADORES DA DOENÇA DE CHAGAS: UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso da Unidade de Ensino Superior de Feira de Santana, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Biomedicina.

Feira de Santana, 09/08/2022

Banca examinadora:

---

Dr. Misael Silva Ferreira Costa  
Unidade de Ensino Superior de Feira de Santana  
Orientador

---

MSc. Mariana Reis Ribeiro  
Unidade de Ensino Superior de Feira de Santana  
Examinadora

---

Esp. Luana Araújo das Mercês  
Universidade Federal da Bahia  
Examinadora

## **LISTA DE SIGLAS**

BVS	Biblioteca Virtual em Saúde do Ministério da Saúde
DC	Doença de Chagas
IL-2	Interleucina-2
IL-10	Interleucina-10
MEDLINE	Sistema Online de Busca e Análise de Literatura Médica
SciElo	Biblioteca Científica Eletrônica Virtual
<i>T. cruzi</i>	<i>Trypanosoma cruzi</i>
TGF-β	Fator de transformação de crescimento-β
TS	Enzima Trans-Sialidase

## **LISTA DE FIGURAS**

<b>Figura 1 -</b>	Esquema de representação do ciclo biológico do <i>T. cruzi</i> .....	09
<b>Figura 2 -</b>	Fluxograma do Processo de Seleção de Estudos.....	11

## **LISTA DE QUADROS**

**Quadro 1 -** Caracterização da Produção Científica Selecionada de Acordo com o Autor (ano), Objetivo (s), Metodologia e Resultados.....12

## **SUMÁRIO**

INTRODUÇÃO.....	08
METODOLOGIA.....	10
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	10
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	15
REFERÊNCIAS.....	17

## MECANISMOS IMUNOLÓGICOS UTILIZADOS PELO *Trypanosoma cruzi* NOS PORTADORES DA DOENÇA DE CHAGAS: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Adriano Meireles da Silva\*, Thaís Araújo da Silva\*, Carolina Ferreira Amorim\*\*\*,  
Misael Silva Ferreira Costa\*\*\*\*

\* Discente de Biomedicina, Unidade de Ensino Superior de Feira de Santana (UNEF), Bahia, Brasil.

\*\*\* Mestrado em Microbiologia, Universidade Federal da Bahia (UFBA), Salvador, Bahia, Brasil.

\*\*\*\* Doutor em Microbiologia pela Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, docente da Unidade de Ensino Superior de Feira de Santana – UNEF - Feira de Santana, Bahia, Brasil.

\*\*\*\* Autor para correspondência e-mail: ffcost@hotmail.com

### RESUMO

A doença de Chagas ou tripanossomíase americana é uma doença infecciosa causada pelo *Trypanosoma cruzi*, possui duas fases, sendo elas, aguda e crônica com um índice elevado de morbimortalidade que afeta mais de 6 milhões de pessoas. Destaca-se como uma doença negligenciada, sendo um grande risco para saúde pública em diferentes cenários. O estudo tem como objetivo revisar e elencar como o *Trypanosoma cruzi* sendo um parasita intracelular, tem a capacidade e perspectiva de modular a sua resposta imunológica diferindo-se de diversas manifestações clínicas e mecanismos alternativos. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura de abordagem qualitativa e exploratória, realizada através de análise de dados, leitura e discussão de artigos obtidos nas bases de dados SciELO, PUBMED e MEDLINE. Para o auxílio na análise de busca, foram utilizados os seguintes descritores: “doença de Chagas”, “resposta imune”, “patogenia” e “infecção por *Trypanosoma cruzi*”. Os artigos selecionados no estudo foram obtidos após sua leitura e adequação nos critérios de inclusão, sendo pertinentes apenas artigos publicados nos últimos dez anos, no período de 2012 a Junho de 2022. Os resultados encontrados evidenciam que o parasita em específico apresenta mecanismos que agem de forma direta na ativação ou é passivo durante a atuação, podendo utilizar diversas moléculas para sua modulação, sejam elas proteínas, fatores mecânicos como a polimerização do citoesqueleto, açúcares e a alternância de evasão ao sistema imune na célula hospedeira. Entretanto, alguns estudos revelam que mais pesquisas deveriam ser realizadas a respeito do sistema imune do parasita em relação a sua modulação de ação no hospedeiro.

**Palavras-chave:** Doença de Chagas; Resposta imune; Patogenia; Infecção por *Trypanosoma cruzi*.

### ABSTRACT

Chagas disease or American trypanosomiasis is an infectious disease caused by *Trypanosoma cruzi*, with two phases, acute and chronic, with a high morbidity and mortality rate that affects more than 6 million people. It stands out as a neglected disease, being a great risk for public health in different scenarios. This study aims to review and list how *Trypanosoma cruzi*, being an intracellular parasite, has the ability and perspective to modulate its immune response, differing from several clinical manifestations and alternative mechanisms. This is an integrative literature review of qualitative and exploratory approach, carried out through data analysis, reading and discussion of articles obtained from SciELO, PUBMED and MEDLINE

databases. To help in the search analysis, the following descriptors were used: "Chagas disease", "immune response", "pathogenesis" and "*Trypanosoma cruzi* infection". The articles selected in the study were obtained after their reading and adequacy in the inclusion criteria, being relevant only articles published in the last ten years, in the period from 2012 to June 2022. The results found show that the parasite in specific presents mechanisms that act directly in the activation or is passive during the performance, being able to use several molecules for its modulation, whether they are proteins, mechanical factors such as the polymerization of the cytoskeleton, sugars and the alternation of evasion to the immune system in the host cell. However, some studies reveal that more research should be done on the parasite's immune system in relation to its modulation of action in the host.

**Keywords:** Chagas disease; Immune response; Pathogeny; *Trypanosoma cruzi* infection.

## INTRODUÇÃO

A doença de Chagas (DC) é uma doença infecciosa transmissível causada pelo protozoário *Trypanosoma cruzi*, tendo como o seu principal vetor os insetos hematófagos pertencentes à ordem *Heteroptera* e família *Reduviidae*, (inseto conhecido popularmente como barbeiro do gênero *Triatoma*). Estima-se que atualmente, segundo a Organização Mundial da Saúde, existam no Brasil pelo menos 1 milhão de pessoas infectadas com uma letalidade de 2% (BRASIL, 2021<sup>a</sup>).

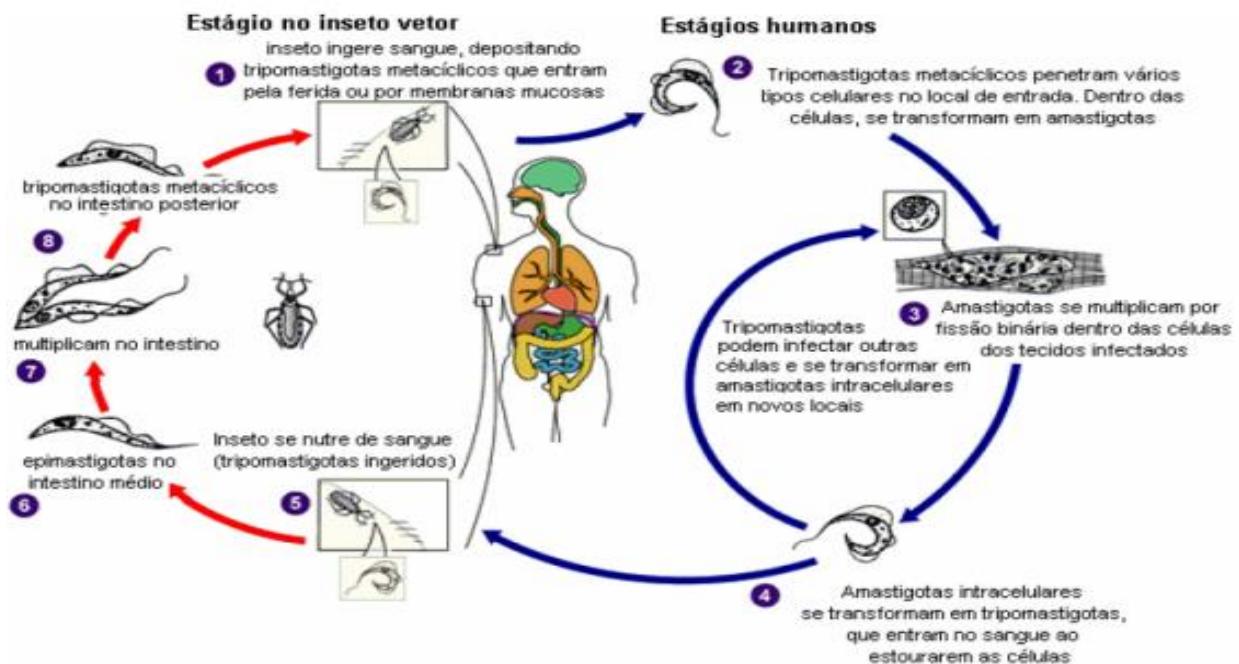
No sangue de vertebrados, apresenta-se na forma tripomastigota (forma infectante) e, nos tecidos, na forma amastigota. O inseto vetor ao se alimentar do sangue do hospedeiro vertebrado, defeca nas regiões próximas da picada transmitindo através da pele que foi lesionada ou das mucosas integradas com as formas tripomastigotas metacíclicas infectantes. Os tripomastigotas podem ser ingeridos pelo inseto vetor, onde o lúmen do trato digestivo se transforma em formas epimastigotas, multiplicando-se no tubo digestivo do inseto, fazendo sua diferenciação terminal em tripomastigotas metacíclicas que são transmitidos ao hospedeiro vertebrado, conforme ilustrado na **Figura 1** (ROSENTHAL, 2020).

Trata-se de uma patologia que possui um curso clínico bifásico, ou seja, possui a fase aguda e a fase crônica que pode se manifestar em quatro formas diferentes, sendo elas, indeterminada, cardíaca, digestiva e mista. Após a infecção do *Trypanosoma cruzi* pela primeira vez, o infectado pode levar um período de tempo para manifestar alguma sintomatologia, podendo também não apresentar, se tornando um indivíduo assintomático e mesmo não manifestando sintomas na fase crônica, os indivíduos podem apresentar problemas cardíacos e digestivos (LIMA; TEIXEIRA; LIMA, 2019).

As manifestações clínicas correspondem diretamente com a infecção pelo parasita. O infectado pode apresentar de maneira geral sinais e sintomas, como febre, astenia, inapetência e cefaleia, podendo também manifestar sintomas como hepatoesplenomegalia, manifestações cardíacas e neurológicas. Na fase aguda pode manifestar uma reação inflamatória no local da penetração do parasita conhecida como chagoma de Inoculação e edemas inflamatórios unilaterais que são os sinais de Romaña, e na fase crônica o infectado pode ficar até trinta anos sem manifestar sintomas, quando assintomático, pode apresentar complicações nos sistemas cardiovascular e digestivo (BRASIL, 2018<sup>b</sup>).

Por apresentar uma potente virulência e um grande potencial de infecção em diferentes tipos celulares, este parasita chama atenção por demonstrar altos índices de prevalência na natureza com suas diferenciações morfológicas trazendo mecanismos imunológicos vinculados aos portadores desta doença (PEREZ; LYMBERY; THOMPSON, 2014). Deste modo, o presente artigo visa revisar e elencar como o *Trypanosoma cruzi* sendo um parasita intracelular, tem a capacidade e perspectiva de modular a sua resposta imunológica diferindo-se de diversas manifestações clínicas e mecanismos alternativos.

**Figura 1** - Esquema de representação do ciclo biológico do *T. cruzi*.



**Fonte:** Modificado de CDC (2017).

## METODOLOGIA

O presente estudo trata-se de uma revisão integrativa da literatura. Sendo uma pesquisa de abordagem qualitativa e exploratória tendo como as principais bases de dados empregues para a execução do mesmo: Biblioteca Científica Eletrônica Virtual (do inglês *Scientific Electronic Library Online* - SciElo), Sistema Online de Busca e Análise de Literatura Médica (do inglês *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* - MEDLINE) via BVS e PubMed, outros por intermédio da Biblioteca Virtual em Saúde do Ministério da Saúde (BVS).

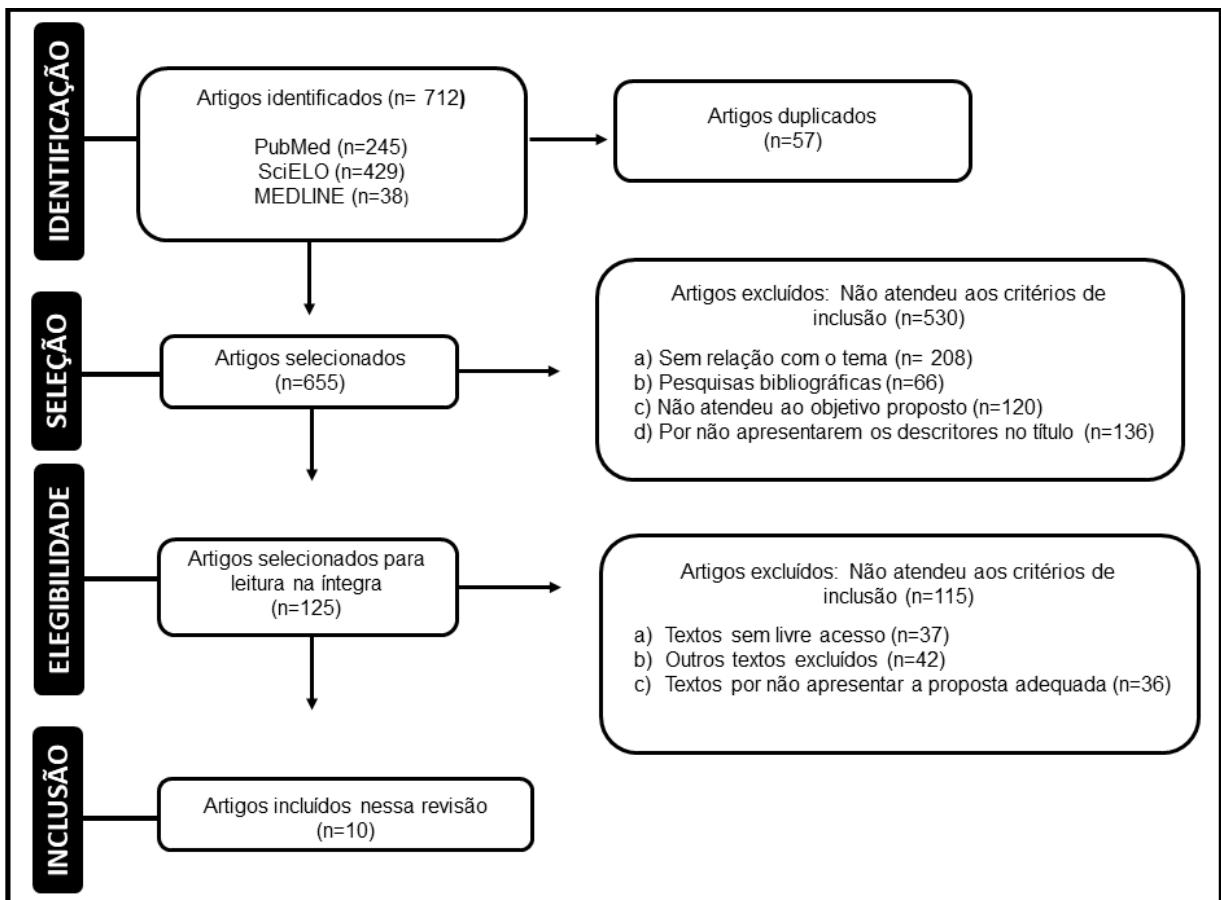
A obtenção dos dados necessários para o estudo, seguiram baseados em análises de artigos científicos e pesquisas documentais selecionadas minuciosamente ao tema proposto da pesquisa. Assim, para a busca dos textos nas bases de dados, utilizou-se os seguintes descritores: doença de Chagas; resposta imune; patogenia; e infecção por *Trypanosoma cruzi*; com o auxílio do operador booleano: AND, sendo utilizados nas seguintes combinações: doença de Chagas AND resposta imune, doença de Chagas AND infecção por *Trypanosoma cruzi* e doença de Chagas AND patogenia.

Quanto aos fins, foram feitos a seleção de materiais utilizados na pesquisa, onde foram seletos os artigos disponibilizados em acesso livre universal publicados entre 2012 a junho de 2022, sendo selecionados com critérios de exclusão de pesquisa, artigos e publicações anteriores ao ano de 2012, pesquisas bibliográficas e publicações com repetição em uma ou mais bases de dados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 712 artigos foram encontrados por meio de busca eletrônica nas bases de dados selecionadas para o estudo, porém somente 10 foram selecionados a partir dos critérios de elegibilidade, conforme representa a **Figura 2**.

**Figura 2 - Fluxograma do Processo de Seleção de Estudos.**



**Fonte:** Autoria própria, (2022).

No ato da pesquisa, pôde-se observar que nem todas as bases de dados eletrônicas são de livre acesso, esses estudos fornecem apenas o acesso ao resumo e a citação. Com isso, esses estudos foram descartados, dando continuação com a pesquisa apenas em artigos que estão disponíveis em forma de texto completo.

O **quadro 1**, a seguir, apresenta os resultados e a metodologia utilizada dos estudos selecionados, incluindo ano de publicação de pesquisa e o seu objetivo de forma geral.

**Quadro 1 - Caracterização da Produção Científica Selecionada de Acordo com o Autor (ano), Objetivo (s), Metodologia e Resultados.**

<b>Autor/ano</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Metodologia</b>	<b>Resultados</b>
NARDY; LIMA; MORROT (2015).	Destacar os principais mecanismos utilizados pelo <i>Trypanosoma cruzi</i> para superar a imunidade do hospedeiro e discutir o papel da colonização parasitária do tecido linfoide tímico central na doença crônica.	Pesquisa experimental	O estudo evidenciou que o parasita consegue prejudicar o sistema imunológico do hospedeiro em um nível drástico e, assim, aumenta sua chance de persistir cronicamente.
CHATELAIN (2016).	Caracterizar as formas infectantes da doença de Chagas e as suas respectivas formas medicamentosas.	Pesquisa experimental	A diminuição da pesquisa clínica sobre a doença está retrocedendo a descoberta de medicamentos, eficácia do tratamento e uma possível cura.
SANMARCO <i>et al.</i> (2016).	Compreender as características funcionais e fenotípicas periféricas de pacientes chagásicos.	Pesquisa experimental	Os resultados obtidos sugerem que a resposta de células T citotóxicas observada no contexto de ativação constante do sistema imunológico a longo prazo pode ser ocasionada pelas ações pleiotrópicas da IL-6.
COSTA <i>et al.</i> (2020).	Estimar a prevalência do <i>T. cruzi</i> em doadores de sangue do estado do Ceará.	Estudo descritivo	Dos 763.731 potenciais doadores de sangue, 14.159 foram considerados impedidos de fazer a doação devido à sorologia, sendo que 1.982 (0,33%) o foram devido à positividade/inconclusivo para doença de Chagas. Compareceram à Hemorrede para a repetição 425 indivíduos, sendo confirmados 28,2% (120/425) como impedidos de doar devido à DC.
BARRETO <i>et al.</i> (2020).	Descrever os principais indicadores entomológicos relacionados aos triatomíneos na mesorregião Oeste do Rio Grande do Norte.	Estudo descritivo	O cenário de enfoque demonstrou uma área ainda crítica para a proliferação da infecção chagásica, dados os números de triatomíneos capturados e as espécies potencialmente por vetores.
CAMPETELLA; BUSCAGLIA; MUCCI; LEGUIZAMÓN (2020).	Discutir sobre os aspectos patogênicos do <i>T. cruzi</i> , suas adaptações moleculares, a multiplicidade de interações nas quais ele está envolvido durante as infecções e a variedade de novos e atraentes alvos para intervenção na doença de Chagas.	Pesquisa experimental	O desenvolvimento de novas ferramentas genéticas, moleculares e celulares que visem aprofundar o conhecimento dessas moléculas multitarefas e de seus efeitos efetores durante infecções por <i>T. cruzi</i> poderá proporcionar um impacto amplamente significativo para as atuais pesquisas.
SILVA <i>et al.</i> (2020).	O presente estudo teve como objetivo comparar a capacidade funcional de pacientes em diferentes estágios da doença de Chagas e de indivíduos saudáveis e verificar os determinantes do consumo de oxigênio de pico (VO <sub>2</sub> pico).	Estudo transversal	Pacientes com cardiomiopatia chagásica apresentam menor capacidade funcional do que pacientes na forma indeterminada. Fração de ejeção do ventrículo esquerdo, idade, sexo masculino e classe funcional da NYHA foram determinantes do VO <sub>2</sub> pico em pacientes com doença de Chagas.

NASCIMENTO <i>et al.</i> (2021).	Analisar a prevalência da doença de Chagas aguda e associação com o modo de infecção.	Estudo descritivo	Aponta-se que a transmissão oral como a maior responsável pela propagação da doença, atribuível ao consumo do açaí, dada as especificidades econômicas e culturais da região.
TOLOZA <i>et. al.</i> (2021).	Revisar um número importante de moléculas do <i>Trypanosoma cruzi</i> , além de discutir sobre a variedade das estratégias que são utilizadas para evitar as respostas imunes mediadas pelo sistema complemento.	Pesquisa experimental	O <i>T. cruzi</i> inibe os estágios uma formação de ativação do sistema complemento do hospedeiro, com benefícios próprios para si mesmo, o que de fato consegue intervir na interação da calreticulina e moléculas que interagem com o sistema complemento.
SILVA; MELLO; JORGE (2022).	Analizar as histórias de vida de portadores de doença de Chagas (DC), para evidenciar em suas narrativas elementos e possibilidades de enfrentamento dessa problemática.	Estudo qualitativo	Do ponto de vista do humano infectado pelo <i>T. cruzi</i> pode-se observar que deve se pensar na DC como uma doença de caráter social e principalmente um problema de saúde pública.

**Fonte:** Autoria própria, (2022).

No ano de 2020, o Brasil foi o primeiro país a tornar a obrigatoriedade sobre a notificação da DC para infectados que se encontram na fase crônica, através da Portaria nº 1.061, sendo uma conquista de suma importância da luta coletiva portadores crônicos, tendo em vista, em que apenas os casos agudos eram notificados.

De forma geral, sabe-se que a doença de Chagas faz parte do grande número de doenças negligenciadas que existem no mundo, a mesma pode ser considerada uma doença endêmica. Embora seja uma doença endêmica na América Latina, os movimentos migratórios mudaram o perfil epidemiológico dessa infecção, representando hoje um grave problema de saúde global (ALVES, 2017). A maior parte das pessoas infectadas estão vinculados a países da América Latina, principalmente em regiões que são consideradas de baixas condições socioeconômicas e que possuem certas condições de moradias precárias, podendo ser associada à elevada diversidade e a quantidade de vetores existentes (BARRETO *et al.*, 2020). A transfusão sanguínea também é um meio de infecção, entretanto, são bem raras, uma vez que os testes apresentam uma sensibilidade de aproximadamente 99,5% (COSTA *et al.*, 2020).

Esta doença desencadeia múltiplos mecanismos imunológicos do hospedeiro para combater o patógeno que pode se sustentar por anos, mantendo-o em estágio indeterminado da doença, sendo capaz de modular uma inflamação, sendo também responsável por causar danos teciduais em órgãos do vetor, onde sua derivação é ação da resposta imune contra seus próprios抗ígenos, isso se dá devido a variação que ocorre quando esse parasita está se

reincidindo dentro das células sob a forma de amastigotas, onde será subjugado uma resposta inflamatória de células mononucleares, como linfócitos T e macrófagos nos tecidos infectados (SILVA *et al.*, 2020).

O caminho traçado pelo *Trypanosoma cruzi* na fase aguda consegue inibir a resposta imunológica do hospedeiro induzindo à anergia e exclusão clonal de linfócitos T, com isso, há uma condição que faz com que os anticorpos que iriam ser produzidos para manifestar uma agressão ao parasita tenham uma baixa especificidade, ou seja, não sendo eficaz em destruir e eliminar o agente etiológico, progredindo para a cronicidade da doença (SILVA; MELLO; JORGE, 2022).

Vários mecanismos podem ser relatados sobre o parasita conseguir controlar as respostas imunes inatas e adaptativas do hospedeiro durante a fase aguda da infecção, sendo que o *T. cruzi* precisa evadir o sistema imunológico. Na regulação da resposta imune adaptativa, às células B e T estão em grande potencial em pessoas infectadas, além disso, estudos demonstram uma redução na resposta proliferativa de linfócitos, incluindo na produção de interleucina-2 (IL-2) dos infectados que se encontram na fase crônica. Ademais, os parasitas conseguem induzir moléculas imunomoduladoras, como IL-10 e fator de transformação de crescimento-β (TGF-β), que prejudicam na maturação das células apresentadoras de抗ígenos (TOLOZA *et al.*, 2021).

Ainda que a resposta imunológica frente ao parasita seja imposta para controlar a infecção na fase aguda, o *T. cruzi* pode não ser totalmente erradicado, sendo assim, tem a capacidade de persistir no hospedeiro. Isso acontece quando o indivíduo infectado entra na fase aguda, fase em que possui picos altos de carga parasitária, e então seu sistema imune é ativado e essa carga cai drasticamente com subsequente controle da infecção. A imunidade inata é capaz de conduzir o *T. cruzi* de três maneiras distintas para tentar controlar a infecção: (1) reconhecendo e destruindo os parasitas por células do sistema imune inato, macrófagos e células dendríticas, (2) pela ativação dessas células supracitadas que são essenciais na resposta imune contra o parasita, que produz citocinas e substâncias importantes para o controle da infecção e (3) as células fagocíticas não profissionais detectam a infecção, os alvos primários da invasão por *T. cruzi* (CHATELAIN, 2016; SANMARCO *et al.*, 2016).

Devido às formas infectantes do inseto vetor, o barbeiro consegue desenvolver mecanismos que permitem a sua sobrevivência tendo a capacidade de intervir na ativação das vias clássicas e a alternativa do complemento. O ciclo de vida possui estágios de forma

conceituada que envolvem as formas epimastigotas e tripomastigotas metacíclicos no inseto vetor e tripomastigotas na forma sanguínea e amastigotas intracelulares em hospedeiros vertebrados. Para isso, o parasita adota estratégias de escape ligadas à alternância entre as formas proliferativas intracelulares e tripomastigotas extracelulares não proliferativas e infecciosas. Em um estudo realizado sobre a análise genômica, conseguiu prever as sequências codificadoras de proteínas do *T. cruzi* e os seus fatores de virulência que implicam na evasão da imunidade da célula hospedeira (NARDY; LIMA; MORROT, 2015).

Nesse contexto, a lista de estudos que correlacionam este assunto é vasta, desde que essa variabilidade dos mecanismos imunológicos traçados pelo *Trypanosoma cruzi* para a evasão celular é diversificada. Mas o que se pode observar é uma vasta relação de moléculas e mecanismos que contribuem na atuação deste parasita durante seus processos infecciosos.

Vale ainda mencionar que as diferentes formas infectantes do parasita referente ao seu ciclo biológico estão diretamente associadas a mudanças adaptativas na expressão gênica, sendo que a via escapatória do *T. cruzi* depende da subversão do sistema complemento e dos efeitos que são inibidos pelo sistema fagocitário mononuclear.

Nesse sentido, as estratégias de evasão do *T. cruzi* firmam uma infecção persistente, sendo que o mesmo deve estabelecer em como causar a doença e como permanecer abaixo do radar do sistema imunológico do hospedeiro. Uma das estratégias especificadas, destaca-se que algumas cepas de *T. cruzi* manipulam a enzima Trans-Sialidase (TS) para transferir o ácido siálico que está presente em glicoconjungados das células do hospedeiro que englobam a sua própria estrutura (CAMPETELLA; BUSCAGLIA; MUCCI; LEGUIZAMÓN, 2020). Os ácidos siálicos desempenham um papel fundamental durante a invasão celular, além de serem importantes no reconhecimento, sinalização celular e adesão que são necessários para a resolução de respostas imunes eficazes, e podem ser encontrados em células do sistema imune como os neutrófilos.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com fundamento nos estudos avaliados, constatou-se que o *Trypanosoma cruzi* pode apresentar perfis de virulência variável, onde sua capacidade de infecção pode acometer diversos hospedeiros de acordo com sua patogenicidade que ainda não é especificada. Desta forma, a literatura descreve que todavia, devem ser realizados estudos que ampliem o

conhecimento a respeito dos mecanismos patogênicos da doença de Chagas, com o intuito de avaliar e permitir marcadores que possam avaliar a progressão das fases da doença no hospedeiro.

Pesquisas clínicas atuais revelam que seja provável que a doença de Chagas resulte em uma interação complexa entre o *Trypanosoma cruzi*, sistema imunológico do hospedeiro e alguns fatores genéticos, cujo detalhes não são totalmente esclarecidos. Por conta disso, há vários desafios a serem enfrentados por estarmos lidando com um parasita e uma doença complexa com aspectos que ainda são desconhecidos. Dados estes que revelam a importância no investimento em educação em saúde e em novas pesquisas clínicas que possam disseminar o conhecimento desta doença, principalmente para a população subdesenvolvida. Como supracitado, pode se constatar que muito se tem que ser analisado e estudado para observar os aspectos envolvidos ao *Trypanosoma cruzi* juntamente aos mecanismos imunológicos vinculados aos portadores da doença de Chagas.

Além disso, pode-se pontuar através de estudos analisados que há uma diversidade genética do *Trypanosoma cruzi* que pode estar diretamente ligada às diferenças entre seu potencial patogênico, bem como ao seu tropismo celular, possibilitando de certa maneira expressões variáveis na patogênese da doença. Com isso, pode-se constatar que o *T. cruzi* possui diversos mecanismos de evasão parasitária que conseguem reverter as defesas imunológicas do hospedeiro, além de conseguir desenvolver genes que auxiliam nesse objetivo onde diversos acometimentos clínicos que trazem à tona desafios relacionados à variável genética do parasita.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, I. C. B. Caracterização da Resposta Imune Humoral de Indivíduos com Doença de Chagas. **Instituto de Higiene e Medicina Tropical**. 2017.
- BARRETO, M. A. F.; CAVALCANTI, M. A.F.; ANDRADE, C.M.; NASCIMENTO, E. G. C.; PEREIRA, W. O. Indicadores entomológicos de triatomíneos no Estado do Rio Grande do Norte, Brasil. **Ciênc. saúde coletiva**. 2019, v. 24, n., pp. 1483-1493. doi.org/10.1590/1413-81232018244.06062017.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Boletim Epidemiológico - Doença de Chagas**. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Número Especial, Abr. de 2021<sup>a</sup>.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas da Doença de Chagas**. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Portaria Nº 57, de 30 de outubro de 2018<sup>b</sup>.
- CAMPETELLA, O; BUSCAGLIA, C. A; MUCCI, J; LEGUIZAMÓN, M. S. Parasite-host glycan interactions during *Trypanosoma cruzi* infection: trans-Sialidase rides the show. **BBA - Molecular Basis of Disease**. V. 1866, Ed. 5 , 2020. doi.org/10.1016/j.bbadi.2020.165692.
- CDC. **The protozoan parasite, *Trypanosoma cruzi*, causes Chagas disease, a zoonotic disease that can be transmitted to humans by blood-sucking triatomine bugs**. USA, 2017.
- CHATELAIN, E. Chagas Disease Research and Development: Is There Light at the End of the Tunnel?. **Computational and Structural Biotechnology Journal**, v. 15, p. 98–103, 2016. doi.org/10.1016/j.csbj.2016.12.002.
- COSTA, A.C; ROCHA, E. A.; SILVA FILHO, J. D.; FIDALGO, A. S. O. B. V.; NUNES, F. M. M.; VIANA, C. E. M.; GOMES, V. B. A. F.; OLIVEIRA, M. F. Prevalência da Infecção pelo *Trypanosoma cruzi* em Doadores de Sangue. **Arq. Bras. Cardiol.**, v. 115, n. 6, p. 1082-1091, dez. 2020. doi.org/10.36660/abc.20190285.
- DIAS, J. V.; QUEIROZ, D. E. M.; DIOTAIUTU, L.; PIRES, H. H. R. Conhecimentos sobre Triatomíneos e sobre a Doença de Chagas em localidades com diferentes níveis de infestação vetorial. **Ciênc. saúde coletiva**. 2016, v. 21, n. 7. doi.org/10.1590/1413-81232015217.07792015.
- LIMA, R.; TEIXEIRA, A.; LIMA, V. Doença de Chagas: uma atualização bibliográfica. **RBAC - Rev. bras. anal. clin.** v. 51, n. 2, 2019. doi.org/10.21877/2448-3877.201900727.
- NARDY, A. F; LIMA, C. G. F; MORROT, A. Cellular Immunity-Pathogen Interactions in Infectious Diseases. **Journal of Immunology Research**. v. 2015. doi.org/10.1155/2015/178947.
- NASCIMENTO, L. P. G. R.; NOGUEIRA, L. M. V.; RODRIGUES, I. L. A.; ANDRÉ, S. R.; GRAÇA, V. V.; MONTEIRO, N. J. Prevalência da doença de Chagas associada ao modo de

infecção. **Cogit. Enferm.** 2021, v. 26, e73951. doi.org/10.5380/ce.v26i0.73951.

PEREZ, C.J; LYMBERY, A.J; THOMPSON, R.C. Chagas disease: the challenge of polyparasitism? **Trends Parasitol.** v. 30. 2014. doi.org/10.1016/j.pt.2014.01.008.

ROSENTHAL, L. D.; VIEIRA, J. N.; VILLELA, M. M.; BIANCHI, T. F; JESKE, S. Conhecimentos sobre a doença de Chagas e seus vetores em habitantes de área endêmica do Rio Grande do Sul, Brasil. **Cad. saúde colet.** v. 28 (3): 345-352. <https://doi.org/10.1590/1414-462X202028030426>

SANMARCO, L. M.; VISCONTI, L. M.; EBERHARDT, N.; RAMELLO, M. C.; PONCE, N. E.; SPITALE, N. B.; VOZZA, M. L.; BERNARDI, G. A.; GEA, S.; MINGUEZ, A. R.; AOKI, M. P. IL-6 Improves the Nitric Oxide-Induced Cytotoxic CD8+ T Cell Dysfunction in Human Chagas Disease. **Frontiers in immunology.** v. 7. p. 626. 2016. doi.org/10.3389/fimmu.2016.00626.

SILVA, W. T.; COSTA, H. S.; FIGUEIREDO, P. H. S.; LIMA, M. M. O.; LIMA, V. P.; COSTA, F. S. M.; ÁVILA, M. R.; MENDONÇA, V. A.; LARCERDA, A. C. R.; NUNES, M. C. P.; ROCHA, M. O. C. Determinantes da Capacidade Funcional em Pacientes com Doença de Chagas. **Arq. Bras. Cardiol.** 2021, v. 117, n. 5, pp. 934-941. doi.org/10.36660/abc.20200462.

SILVA, F. S. P.; MELO, M. L. B. C.; JORGE, T. C. A. Doença de Chagas: enfrentando a invisibilidade pela análise de histórias de vida de portadores crônicos. **Ciênc. saúde coletiva.** v. 27, n. 05. 2022. doi.org/10.1590/1413-81232022275.08492021.

TOLOZA, G. R; GUZMÁN, L. A; VALCK, C; MENON, S. S; FERREIRA, V. P; FERREIRA, A. Is It Possible to Intervene in the Capacity of *Trypanosoma cruzi* de to Elicit and Evade the Complement System?. **Frontiers in immunology.** v. 12. 2021. doi.org/10.3389/fimmu.2021.789145.