

**O PAPEL DA INTERLEUCINA-17 NA DOENÇA DE CHAGAS: IMPLICAÇÕES
IMUNOPATOLÓGICAS NA CARDIOMIOPATIA CHAGÁSICA**

**THE ROLE OF INTERLEUKIN-17 IN CHAGAS DISEASE:
IMMUNOPATHOLOGICAL IMPLICATIONS IN CHAGAS CARDIOMYOPATHY**

**EL PAPEL DE LA INTERLEUCINA-17 EN LA ENFERMEDAD DE CHAGAS:
IMPLICACIONES INMUNOPATOLÓGICAS EN LA MIOCARDIOPATÍA
CHAGÁSICA**



10.56238/sevened2026.001-024

Naiara Cristina de Souza Garajau

Graduanda em Enfermagem

Instituição: Universidade Norte Paraná (UNOPAR)

E-mail: naiaragarajau5@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0000-9764-4109>

Anderson Leandro Kovalski

Graduando em Biomedicina

Instituição: Centro Universitário Leonardo da Vinci (UNIASSELVI)

E-mail: akovalski@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0009-6088-3371>

Dulcivane Ribeiro de Lemos

Graduação em Medicina

Instituição: AFYA Universidade Unigranrio

E-mail: durilemos@gmail.com

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2442784903103490>

Franklin Gustavo Rodrigues Vitor

Graduando em Medicina

Instituição: Centro Universitário de Patos (UNIFIP)

E-mail: franklingustavorodrigues@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0003-2259-7581>

Rita de Cassia Silva Miranda Marins

Graduanda em Medicina

Instituição: Universidade Unigranrio (UNIGRANRIO)

E-mail: rcsmmarins@gmail.com

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/4059096011914669>

Silvio Henrique dos Reis Junior

Graduado em Biomedicina

Instituição: Universidade de Marília (UNIMAR)

E-mail: Silvio.junior@uepa.brLattes: <http://lattes.cnpq.br/8059664351940112>**Vitor Luiz Santos Fegadoli**

Graduando em Biomedicina

Instituição: Universidade Cruzeiro do Sul

E-mail: vitorfegadoli7@gmail.comOrcid: <https://orcid.org/0009-0008-1914-449X>**Kelvyn Ferreira da Silva**

Biomedicina

Instituição: Centro Universitário Maurício de Nassau (UNINASSAU)

E-mail: Kelvyn10ferreira@gmail.comLattes: <https://lattes.cnpq.br/0789828138336378>**Débora dos Santos da Silva**

Pós-graduada em Saúde Pública com Ênfase em ESF

Instituição: Faculdade Venda Nova do Imigrante

E-mail: deborasantos_rb@hotmail.comLattes: <https://lattes.cnpq.br/4402090235064092>**Silvana Baldoimo Bezerra**

Graduanda em Medicina

Instituição: Faculdade Centro Universitário Estácio Ceará

E-mail: silumedporamor@hotmail.comLattes: <http://lattes.cnpq.br/7107247914431594>

RESUMO

A doença de Chagas é uma enfermidade infecciosa sistêmica causada pelo protozoário *Trypanosoma cruzi*, configurando-se como um relevante problema de saúde pública no Brasil e em outros países da América Latina. Sua principal manifestação clínica crônica é a cardiomiopatia chagásica, responsável por elevados índices de morbimortalidade e significativa redução da qualidade de vida dos indivíduos acometidos. Evidências científicas indicam que a progressão do comprometimento cardíaco está intimamente relacionada à resposta imunológica do hospedeiro, especialmente à inflamação crônica mediada por citocinas. Nesse contexto, a interleucina-17 (IL-17), citocina característica da resposta imune mediada por células Th17, tem sido amplamente investigada em razão de seu papel na modulação da resposta inflamatória e nos mecanismos imunopatológicos da infecção pelo *Trypanosoma cruzi*. Este estudo teve como objetivo analisar o papel da IL-17 na doença de Chagas, com ênfase em suas implicações imunopatológicas no desenvolvimento da cardiomiopatia chagásica. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, realizada em bases de dados nacionais e internacionais, incluindo estudos originais, revisões e documentos institucionais pertinentes ao tema. Constata-se, que a IL-17 exerce função ambígua na evolução da cardiomiopatia chagásica, podendo contribuir tanto para o controle da infecção e a preservação da função ventricular quanto para a

perpetuação da inflamação crônica e a progressão da fibrose miocárdica, a depender do contexto imunológico, da faixa etária e de fatores genéticos individuais. Portanto, a IL-17 constitui um mediador central na heterogeneidade clínica da cardiomiopatia chagásica, configurando-se como potencial marcador prognóstico e promissor alvo para estratégias terapêuticas imunomoduladoras.

Palavras-chave: Células Th17. Citocinas Inflamatórias. Fibrose Miocárdica. Inflamação Crônica. Resposta Imune.

ABSTRACT

Chagas disease is a systemic infectious disease caused by the protozoan *Trypanosoma cruzi*, representing a significant public health problem in Brazil and other Latin American countries. Its main chronic clinical manifestation is Chagas cardiomyopathy, responsible for high morbidity and mortality rates and a significant reduction in the quality of life of affected individuals. Scientific evidence indicates that the progression of cardiac involvement is closely related to the host's immune response, especially to chronic inflammation mediated by cytokines. In this context, interleukin-17 (IL-17), a cytokine characteristic of the Th17 cell-mediated immune response, has been extensively investigated due to its role in modulating the inflammatory response and the immunopathological mechanisms of *Trypanosoma cruzi* infection. This study aimed to analyze the role of IL-17 in Chagas disease, with emphasis on its immunopathological implications in the development of Chagas cardiomyopathy. This is an integrative literature review, conducted in national and international databases, including original studies, reviews, and institutional documents relevant to the topic. It was found that IL-17 plays an ambiguous role in the evolution of Chagas cardiomyopathy, potentially contributing both to infection control and preservation of ventricular function, and to the perpetuation of chronic inflammation and the progression of myocardial fibrosis, depending on the immunological context, age group, and individual genetic factors. Therefore, IL-17 constitutes a central mediator in the clinical heterogeneity of Chagas cardiomyopathy, representing a potential prognostic marker and a promising target for immunomodulatory therapeutic strategies.

Keywords: Th17 Cells. Inflammatory Cytokines. Myocardial Fibrosis. Chronic Inflammation. Immune Response.

RESUMEN

La enfermedad de Chagas es una enfermedad infecciosa sistémica causada por el protozoo *Trypanosoma cruzi*, que representa un importante problema de salud pública en Brasil y otros países de Latinoamérica. Su principal manifestación clínica crónica es la miocardiopatía chagásica, responsable de altas tasas de morbilidad y mortalidad, así como de una reducción significativa de la calidad de vida de las personas afectadas. La evidencia científica indica que la progresión de la afectación cardíaca está estrechamente relacionada con la respuesta inmunitaria del huésped, especialmente con la inflamación crónica mediada por citocinas. En este contexto, la interleucina-17 (IL-17), una citocina característica de la respuesta inmunitaria mediada por células Th17, ha sido ampliamente investigada debido a su papel en la modulación de la respuesta inflamatoria y los mecanismos inmunopatológicos de la infección por *Trypanosoma cruzi*. Este estudio tuvo como objetivo analizar el papel de la IL-17 en la enfermedad de Chagas, con énfasis en sus implicaciones inmunopatológicas en el desarrollo de la miocardiopatía chagásica. Se trata de una revisión bibliográfica integradora, realizada en bases de datos nacionales e internacionales, que incluye estudios originales, revisiones y documentos institucionales relevantes para el tema. Se ha descubierto que la IL-17 desempeña un papel ambiguo en la evolución de la miocardiopatía chagásica, contribuyendo potencialmente tanto al control de la infección y la preservación de la función ventricular como a la perpetuación de la inflamación crónica y la progresión de la fibrosis miocárdica, dependiendo del contexto inmunológico, el grupo de edad y los factores genéticos individuales. Por lo tanto, la IL-17

constituye un mediador central en la heterogeneidad clínica de la miocardiopatía chagásica, representando un posible marcador pronóstico y una diana prometedora para estrategias terapéuticas inmunomoduladoras.

Palabras clave: Células Th17. Citocinas Inflamatorias. Fibrosis Miocárdica. Inflamación Crónica. Respuesta Inmunitaria.

1 INTRODUÇÃO

A doença de Chagas é uma enfermidade infecciosa sistêmica causada pelo protozoário *Trypanosoma cruzi*, cujo principal mecanismo de transmissão ocorre por meio de insetos triatomíneos hematófagos. Após a infecção inicial, o parasita estabelece uma interação prolongada com o hospedeiro humano, podendo resultar em uma fase aguda geralmente assintomática e, posteriormente, evoluir para formas crônicas com manifestações clínicas tardias. No Brasil, a doença de Chagas permanece como um relevante problema de saúde pública, com expressivo número de indivíduos infectados e importante impacto social e econômico, especialmente em regiões historicamente endêmicas (Brasil, 2024).

De acordo com dados do Ministério da Saúde, estima-se que milhões de brasileiros convivam com a infecção crônica por *T. cruzi*, sendo a cardiomiopatia chagásica a principal responsável pela morbimortalidade associada à doença. Essa condição representa uma das causas mais frequentes de insuficiência cardíaca de origem infecciosa no país, acarretando elevados custos ao sistema público de saúde e redução significativa da qualidade de vida dos indivíduos acometidos (Brasil, 2023). Informações epidemiológicas disponibilizadas pela Fundação Oswaldo Cruz reforçam que, apesar da redução da transmissão vetorial clássica, a doença mantém relevância devido à persistência de casos crônicos e à ocorrência de novas formas de transmissão, como a via oral (Fiocruz, 2024).

A cardiomiopatia chagásica crônica caracteriza-se por alterações estruturais e funcionais do miocárdio, incluindo inflamação persistente, fibrose progressiva, distúrbios de condução elétrica e comprometimento da função ventricular. Evidências científicas indicam que esses danos não decorrem exclusivamente da presença do parasita nos tecidos, mas resultam, em grande parte, da resposta imunológica do hospedeiro, especialmente quando ocorre desregulação dos mecanismos inflamatórios (Alba-Alvarado *et al.*, 2024). Nesse contexto, a inflamação crônica assume papel central na progressão da doença cardíaca.

Entre os principais mediadores da resposta imune envolvidos na doença de Chagas, destacam-se as citocinas produzidas por diferentes subpopulações de linfócitos T auxiliares. A interleucina-17 (IL-17), citocina característica das células Th17, exerce funções relevantes na defesa contra patógenos intracelulares, promovendo o recrutamento de células inflamatórias e a amplificação da resposta imune local. Entretanto, estudos demonstram que a produção persistente de IL-17 pode contribuir para a manutenção da inflamação e para o desenvolvimento de lesões teciduais crônicas, particularmente no miocárdio (Korn *et al.*, 2009).

Investigações clínicas realizadas em populações de áreas endêmicas têm evidenciado associações entre o perfil Th17 e a gravidade da infecção crônica por *T. cruzi*. Em pacientes com cardiomiopatia chagásica, níveis elevados de citocinas relacionadas à resposta Th17 foram associados a diferentes graus de comprometimento cardíaco, sugerindo a participação ativa da IL-17 nos

mecanismos imunopatológicos da doença (Alba-Alvarado et al., 2017). Por outro lado, estudos também indicam que a IL-17 pode exercer papel modulador da inflamação, estando associada, em determinados contextos clínicos, à preservação da função ventricular esquerda (Sousa *et al.*, 2017).

Diante da elevada carga da doença de Chagas no Brasil e da complexidade dos mecanismos imunológicos envolvidos em sua evolução, torna-se fundamental aprofundar a compreensão sobre o papel da interleucina-17 na cardiomiopatia chagásica. Assim, este trabalho tem como intuito analisar a atuação da IL-17 na infecção crônica por *Trypanosoma cruzi*, discutindo suas implicações imunopatológicas no comprometimento cardíaco e sua relevância como potencial alvo para estratégias prognósticas e terapêuticas futuras.

2 METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, realizada em dezembro de 2025, com abordagem qualitativa e caráter exploratório-descritivo. Esse método possibilita a síntese de conhecimentos científicos oriundos de diferentes delineamentos metodológicos, favorecendo uma compreensão ampla sobre fenômenos complexos relacionados ao processo saúde-doença, especialmente no que se refere aos mecanismos imunológicos envolvidos na doença de Chagas e ao papel da interleucina-17 nesse contexto (Whittemore; Knafl, 2005). A pergunta norteadora que orientou todo o percurso metodológico foi: “Qual é o papel da interleucina-17 na imunopatogênese da doença de Chagas, com ênfase no desenvolvimento da cardiomiopatia chagásica?”.

A busca dos estudos foi realizada nas bases de dados PubMed/MEDLINE, *Web of Science*, *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), selecionadas por sua relevância e abrangência no campo das ciências da saúde. Essas bases contemplam a totalidade das produções científicas analisadas neste estudo, incluindo artigos originais, revisões e meta-análises publicadas em periódicos nacionais e internacionais. Adicionalmente, foram incluídos documentos institucionais e normativos provenientes de fontes oficiais brasileiras, especialmente do Ministério da Saúde e da Fundação Oswaldo Cruz, com o objetivo de contextualizar a situação epidemiológica da doença de Chagas no Brasil.

Foram utilizados descritores controlados (DESC/MESH), em português e inglês, combinados por meio de operadores booleanos *AND* e *OR*, de acordo com as especificidades de cada base de dados. Sendo eles: (*Interleukin-17*), (IL-17), (*Th17 cells*), (*Chagas disease*), (*Trypanosoma cruzi*) e (*Chagasic cardiomyopathy*).

2.1 SELEÇÃO E ANÁLISE DOS ESTUDOS

Os critérios de inclusão abrangeram artigos científicos publicados em periódicos revisados por pares, estudos originais, revisões narrativas, revisões sistemáticas e meta-análises que abordassem a

interleucina-17, a resposta imunológica mediada por células Th17 e sua relação com a doença de Chagas ou com a cardiomiopatia chagásica. Também foram incluídos documentos oficiais e epidemiológicos do Brasil, desde que apresentassem informações pertinentes ao tema investigado. Foram considerados estudos disponíveis na íntegra, nos idiomas português e inglês, contemplando tanto publicações clássicas quanto estudos contemporâneos relevantes para a compreensão do fenômeno analisado.

Foram excluídas publicações duplicadas entre as bases de dados, estudos sem acesso ao texto completo e trabalhos que não apresentassem relação direta com os aspectos imunológicos ou imunopatológicos da doença de Chagas. Também foram excluídos estudos que abordavam exclusivamente aspectos clínicos ou terapêuticos sem discussão dos mecanismos imunológicos envolvidos.

A análise dos dados foi conduzida conforme a proposta de análise temática, conforme Bardin (2016). Na fase de pré-análise, procedeu-se: a) à organização do corpus, por meio da leitura flutuante dos estudos selecionados, permitindo a familiarização com o material e a identificação preliminar de conteúdos relacionados à interleucina-17 e à resposta Th17 na infecção por *Trypanosoma cruzi*; b) à definição dos documentos que integrariam o corpus analítico, considerando a aderência ao objetivo do estudo e à questão norteadora; e c) à formulação de pressupostos analíticos fundamentados no referencial teórico da imunopatogênese da doença de Chagas.

Na etapa de exploração do material, realizou-se a codificação dos trechos considerados relevantes, a partir da identificação de unidades de registro relacionadas aos mecanismos de ação da interleucina-17, à modulação da resposta inflamatória e à sua associação com o comprometimento cardíaco na infecção crônica.

Por fim, na fase de tratamento dos resultados, inferência e interpretação, os dados categorizados foram analisados de forma crítica e integrada, permitindo a interpretação dos achados, a identificação de convergências e divergências na literatura e a elaboração de uma síntese interpretativa acerca do papel da interleucina-17 na imunopatogênese da doença de Chagas, com ênfase em suas implicações na cardiomiopatia chagásica, de acordo com a metodologia de análise temática proposta por Bardin (2016).

3 RESULTADOS

A análise dos estudos selecionados, conforme Tabela (1), evidenciou que a interleucina-17 desempenha papel relevante na imunopatogênese da cardiomiopatia chagásica. Observou-se que a IL-17 contribui para a regulação da resposta inflamatória e para a modulação da fibrose miocárdica. A presença persistente da citocina foi associada tanto à amplificação da inflamação quanto à preservação de parâmetros de função ventricular em contextos específicos.

Tabela (1) – Estudos internacionais sobre a interleucina-17 na doença de Chagas e cardiomiopatia chagásica

Autor(es)	Ano	Tipo de Estudo	Objetivo	Achados Principais	Link
Alba-Alvarado <i>et al.</i>	2024	Revisão	Avaliar funções das citocinas na imunopatogênese cardíaca da doença de Chagas	IL-17 atua na regulação da inflamação cardíaca e contribui para a progressão da cardiomiopatia	Link
Alba-Alvarado <i>et al.</i>	2017	Observacional	Associar citocinas Th17 à gravidade da infecção crônica em crianças	Níveis elevados de IL-17 correlacionam-se com comprometimento cardíaco moderado a grave	Link
Koh <i>et al.</i>	2023	Revisão narrativa	Analisar redes de citocinas como alvo terapêutico	IL-17 integrada em redes inflamatórias; potencial alvo para modulação terapêutica	Link
Sousa <i>et al.</i>	2017	Observacional	Avaliar IL-17 e função ventricular esquerda	IL-17 elevada correlaciona-se com melhor função ventricular em alguns pacientes	Link
Strauss <i>et al.</i>	2020	Meta-análise	Examinar polimorfismos IL17A em populações latino-americanas	Polimorfismos associados à susceptibilidade à doença de Chagas	Link
Duarte <i>et al.</i>	2025	Experimental	Avaliar papel das células Th17 na resistência à infecção	Células Th17 críticas para resistência ao T. cruzi; regulam resposta imune adaptativa	Link

Fonte: Elaborado pelos autores, (2025).

4 DISCUSSÃO

A análise dos estudos evidenciou que a interleucina-17 (IL-17) desempenha um papel central na imunopatogênese da cardiomiopatia chagásica, influenciando tanto a regulação da inflamação quanto a preservação da função miocárdica. A IL-17 atua no recrutamento de células inflamatórias e na amplificação da resposta imune, contribuindo para o controle da carga parasitária e para a modulação da fibrose cardíaca (Alba-Alvarado *et al.*, 2024).

Convergências entre os estudos apontam que níveis elevados de IL-17 estão associados à ativação coordenada de células Th17 e à indução de citocinas pró-inflamatórias e profibróticas, como a **IL-6**, o que contribui para a defesa do hospedeiro e controle da parasitemia em adultos (Sousa *et al.*, 2017). Dessa forma, a IL-17 atua de maneira integrada com outros mediadores, promovendo equilíbrio entre inflamação necessária e proteção tecidual (Koh *et al.*, 2023). Por outro lado, estudos em pacientes

pediátricos demonstram que níveis elevados de IL-17 associados a citocinas Th1 estão correlacionados com manifestações cardíacas mais graves, incluindo maior comprometimento da função ventricular, sugerindo um efeito patogênico da citocina nesse contexto (Alba-Alvarado *et al.*, 2017). Essa variabilidade sugere que fatores individuais, como idade, perfil imune e polimorfismos genéticos em IL17A, modulam a intensidade e os efeitos da resposta Th17 (Strauss *et al.*, 2020).

Os estudos também revelam que a IL-17 não atua isoladamente. A associação da resposta Th17 com citocinas como IL-6 e coexistência de outras citocinas (como IL-2 e IL-13) na rede inflamatória contribui tanto para a resistência à infecção quanto para o controle do dano cardíaco, dependendo do contexto imunológico e da idade do paciente (Duarte *et al.*, 2025; Alba-Alvarado *et al.*, 2024). Em adultos, a IL-17 apresenta efeito protetor, regulando a inflamação e prevenindo a progressão para formas graves de cardiomiopatia chagásica (Sousa *et al.*, 2017).

A síntese das evidências indica que o papel da IL-17 é condicionado por um delicado equilíbrio entre proteção imunológica e potencial dano tecidual. A avaliação integrada de perfis citocinêmicos, polimorfismos genéticos, idade e parâmetros ecocardiográficos é essencial para compreender a heterogeneidade clínica observada na doença de Chagas. Assim, a IL-17 emerge como um elo entre imunidade, fibrose e evolução cardíaca, representando um potencial alvo terapêutico e marcador prognóstico na cardiomiopatia chagásica (Alba-Alvarado *et al.*, 2024).

5 CONCLUSÃO

Este estudo teve como objetivo analisar o papel da interleucina-17 (IL-17) na imunopatogênese da doença de Chagas, com ênfase na cardiomiopatia chagásica, permitindo compreender sua relevância tanto na regulação da resposta inflamatória quanto na modulação do dano tecidual cardíaco. A análise dos estudos evidenciou que a IL-17 atua de maneira dual: em níveis controlados, contribui para a defesa do hospedeiro e preservação da função ventricular, enquanto sua produção persistente ou desregulada pode favorecer fibrose miocárdica e comprometimento cardíaco progressivo, destacando a complexidade da resposta Th17 na evolução da doença.

Apesar do avanço no conhecimento sobre a atuação da IL-17, lacunas significativas permanecem. Poucos estudos exploram de forma detalhada os mecanismos moleculares que determinam o efeito protetor ou deletério da citocina, especialmente em diferentes perfis genéticos e epidemiológicos de pacientes. Além disso, há escassez de pesquisas que integrem análises imunológicas com dados clínicos longitudinais, dificultando a definição de marcadores prognósticos confiáveis e a aplicação terapêutica direcionada.

A compreensão do papel da IL-17 tem implicações importantes para a prática clínica e pesquisa. Os achados reforçam a necessidade de desenvolver estratégias que modulam a resposta Th17

de forma seletiva, podendo contribuir para a prevenção da progressão da cardiomiopatia chagásica e subsidiar o desenvolvimento de terapias imunomoduladoras.

Sugere-se que pesquisas futuras explorem: a) a interação entre polimorfismos genéticos e a produção de IL-17 em diferentes fases da doença; b) o efeito da citocina em subtipos celulares específicos do miocárdio; c) ensaios clínicos para avaliar intervenções terapêuticas que ajustem a resposta Th17 sem comprometer a imunidade contra o *Trypanosoma cruzi*. Estudos longitudinais e multicêntricos poderão ampliar a compreensão da heterogeneidade clínica da doença e consolidar a IL-17 como marcador prognóstico e alvo terapêutico seguro e eficaz

REFERÊNCIAS

- ALBA-ALVARADO, M. C. *et al.* The functions of cytokines in the cardiac immunopathogenesis of Chagas disease. **Pathogens**, Basel, v. 13, n. 10, p. 870, 2024. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-0817/13/10/870>. Acesso em: 20 dez. 2025.
- BARDIN, L. Análise de conteúdo. São Paulo: **Edições 70**, 2016. Disponível em: <https://iepmg.i10bibliotecas.com.br/modal/226/detalhes-modal-exemplar>. Acesso em: 20 dez. 2025.
- ALBA-ALVARADO, M. C. *et al.* Th17 cytokines are associated with severity of Trypanosoma cruzi chronic infection in pediatric patients from endemic areas of Mexico. **Acta Tropica**, Amsterdam, v. 190, p. 9–17, 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29180164/>. Acesso em: 20 dez. 2025.
- KOH C. C. *et al.* Cytokine networks as targets for preventing and controlling Chagas heart disease. *Frontiers in Immunology*, **Pathogens**, v. 14, e1132451, 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36839443/>. Acesso em: 20 dez. 2025.
- SOUSA, G. R. *et al.* The role of interleukin-17–mediated immune response in Chagas disease: elevated levels correlate with better left ventricular function. **PLoS ONE**, San Francisco, v. 12, n. 3, e0172833, 2017. DOI: 10.1371/journal.pone.0172833. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5344340/>. Acesso em: 20 dez. 2025.
- STRAUSS, M. *et al.* Genetic polymorphisms of IL17A associated with Chagas disease: results of a meta-analysis in Latin American populations. **Scientific Reports, London**, v. 10, art. 5015, 2020. DOI: 10.1038/s41598-020-61965-5. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41598-020-61965-5>. Acesso em: 20 dez. 2025.
- DUARTE, M. C. *et al.* CD4⁺ Th17 cells play a critical role in conferring resistance to Trypanosoma cruzi infection. *Journal of Infectious Diseases*, **Oxford**, 2025. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40544953/>. Acesso em: 20 dez. 2025.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Doença de Chagas: situação epidemiológica no Brasil. Brasília: Ministério da Saúde, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/d/doenca-de-chagas/situacao-epidemiologica>. Acesso em: 20 dez. 2025.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Guia de vigilância em saúde: doença de Chagas. Brasília: Ministério da Saúde, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/svsa/publicacoes/guia-de-vigilancia-em-saude>. Acesso em: 20 dez. 2025.
- FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (FIOCRUZ). Epidemiologia da doença de Chagas. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2024. Disponível em: <https://chagas.fiocruz.br/doenca/epidemiologia/>. Acesso em: 20 dez. 2025.
- KORN, T. *et al.* IL-17 and Th17 cells. **Annual Review of Immunology**, Palo Alto, v. 27, p. 485–517, 2009. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19132915/>. Acesso em: 20 dez. 2025.
- WHITTEMORE, R.; KNAFL, K. The integrative review: updated methodology. **Journal of Advanced Nursing**, Oxford, v. 52, n. 5, p. 546–553, 2005. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2648.2005.03621.x>. Acesso em: 20 dez. 2025.