



COMPREENDENDO CHAGAS E SUAS REPERCUSSÕES HEMODINÂMICAS: REVISÃO INTEGRATIVA

Eliab Batista Barros, Nayane Mayse Barbosa Silva, Sophya Bezerra Silva Rocha, Victor Gustavo Amorim Silva, André Alves da Silva Freitas, Evellyn de Cássia Martins Rodrigues, Vanessa Maria Gonçalves de Souza, Flávia Garcia de Aquino, Laís Ferreira Silva, Thiago Dutra Mendonça

REVISÃO INTEGRATIVA

RESUMO

Introdução: A doença de Chagas, também conhecida como tripanossomíase americana, é uma enfermidade tropical negligenciada causada pelo protozoário *Trypanosoma cruzi*. É transmitida principalmente através das fezes de insetos triatomíneos, conhecidos como barbeiros, mas também pode ser adquirida por meio de transfusões de sangue, transplantes de órgãos, consumo de alimentos contaminados e transmissão congênita.

Metodologia: Para a realização desta revisão integrativa sobre a compreensão da doença de Chagas e suas repercussões hemodinâmicas, adotou-se uma metodologia sistemática que visou a obtenção e análise de estudos relevantes e rigorosos. Este processo incluiu a definição de critérios de inclusão e exclusão, a delimitação temporal das publicações a serem consideradas, a seleção das bases de dados a serem consultadas e a descrição detalhada dos tipos de estudos incluídos.

Resultado e discussão: A doença de Chagas, conhecida cientificamente como tripanossomíase americana, é uma enfermidade tropical negligenciada que afeta milhões de pessoas principalmente na América Latina, embora casos tenham sido relatados em outras regiões devido à migração e globalização. Causada pelo protozoário *Trypanosoma cruzi*, esta doença tem na transmissão por insetos triatomíneos, também chamados de barbeiros, sua principal via de infecção. Entretanto, outros modos de transmissão incluem transfusões de sangue, transplantes de órgãos, consumo de alimentos contaminados e a transmissão congênita. A complexidade e a diversidade de formas de contágio fazem da doença de Chagas um desafio significativo para a saúde pública global.

Conclusão: Em conclusão, a doença de Chagas e suas repercussões hemodinâmicas representam um desafio significativo para a saúde pública, particularmente nas regiões endêmicas da América Latina. A cardiopatia chagásica crônica, com suas complicações como miocardite, fibrose, dilatação ventricular, insuficiência cardíaca e arritmias, tem um impacto profundo na saúde dos indivíduos afetados.

Palavras-chave: Doença de Chagas, Repercussões, Hemodinâmicas.

UNDERSTANDING CHAGAS DISEASE AND ITS HEMODYNAMIC REPERCUSSIONS: AN INTEGRATIVE REVIEW

ABSTRACT

Introduction: Chagas disease, also known as American trypanosomiasis, is a neglected tropical disease caused by the protozoan *Trypanosoma cruzi*. It is primarily transmitted through the feces of triatomine insects, known as kissing bugs, but can also be acquired through blood transfusions, organ transplants, consumption of contaminated food, and congenital transmission.

Methodology: To conduct this integrative review on understanding Chagas disease and its hemodynamic repercussions, a systematic methodology was adopted aimed at obtaining and analyzing relevant and rigorous studies. This process included the definition of inclusion and exclusion criteria, the temporal delimitation of the publications to be considered, the selection of the databases to be consulted, and a detailed description of the types of studies included.

Results and Discussion: Chagas disease, scientifically known as American trypanosomiasis, is a neglected tropical disease that affects millions of people primarily in Latin America, although cases have been reported in other regions due to migration and globalization. Caused by the protozoan *Trypanosoma cruzi*, this disease has triatomine insects, also called kissing bugs, as its main route of infection. However, other modes of transmission include blood transfusions, organ transplants, consumption of contaminated food, and congenital transmission. The complexity and diversity of transmission forms make Chagas disease a significant challenge for global public health.

Conclusion: In conclusion, Chagas disease and its hemodynamic repercussions represent a significant public health challenge, particularly in the endemic regions of Latin America. Chronic Chagas cardiomyopathy, with its complications such as myocarditis, fibrosis, ventricular dilation, heart failure, and arrhythmias, has a profound impact on the health of affected individuals.

Keywords: Chagas disease, Repercussions, Hemodynamics.

Dados da publicação: Artigo recebido em 16 de Junho e publicado em 06 de Agosto de 2024.

DOI: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n8p-813-825>

Autor correspondente: Eliab Batista Barros

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



INTRODUÇÃO

Doença de Chagas, também conhecida como tripanossomíase americana, é uma enfermidade tropical negligenciada causada pelo protozoário *Trypanosoma cruzi*. É transmitida principalmente através das fezes de insetos triatomíneos, conhecidos como barbeiros, mas também pode ser adquirida por meio de transfusões de sangue, transplantes de órgãos, consumo de alimentos contaminados e transmissão congênita. Estima-se que mais de seis milhões de pessoas estejam infectadas pela doença de Chagas, principalmente na América Latina, onde é endêmica, embora a globalização tenha facilitado a disseminação do patógeno para outras regiões do mundo^{1,2}.

A infecção pelo *Trypanosoma cruzi* pode se manifestar de maneira aguda ou crônica. Na fase aguda, que ocorre imediatamente após a infecção, os sintomas podem ser leves ou inexistentes. No entanto, cerca de 30% dos indivíduos infectados desenvolvem complicações crônicas, que podem surgir décadas após a infecção inicial. A doença crônica é caracterizada principalmente por manifestações cardíacas e gastrointestinais. Entre estas, a cardiopatia chagásica crônica é a mais grave e tem um impacto significativo na hemodinâmica dos pacientes afetados^{3,4}.

A cardiopatia chagásica crônica é uma das principais causas de insuficiência cardíaca em regiões endêmicas. O envolvimento cardíaco na doença de Chagas é multifatorial e pode incluir miocardite, fibrose, dilatação ventricular, aneurismas e arritmias. Esses fatores contribuem para uma série de alterações hemodinâmicas que afetam a capacidade do coração de bombear sangue de maneira eficaz⁵.

A miocardite chagásica é uma inflamação do músculo cardíaco causada pela presença do *Trypanosoma cruzi* no tecido cardíaco. Esta inflamação pode levar à destruição de células miocárdicas e à substituição por tecido fibroso, resultando em fibrose miocárdica. A fibrose, por sua vez, reduz a contratilidade do miocárdio e compromete a função sistólica do coração. Além disso, a presença de fibrose pode alterar a condução elétrica no coração, predispondo os pacientes a arritmias, que são uma causa significativa de morte súbita em indivíduos com cardiopatia chagásica^{5,6}.

Outra consequência importante da infecção crônica pelo *Trypanosoma cruzi* é a dilatação ventricular. A dilatação do ventrículo esquerdo é uma resposta adaptativa a



um miocárdio enfraquecido, mas com o tempo pode levar a insuficiência cardíaca congestiva. A dilatação ventricular aumenta o volume diastólico final e a tensão da parede ventricular, exacerbando a disfunção cardíaca. Pacientes com cardiopatia chagásica frequentemente apresentam aneurismas apicais, que são dilatações localizadas na ponta do ventrículo esquerdo. Estes aneurismas podem ser sítios de formação de trombos, aumentando o risco de eventos embólicos⁷.

A insuficiência cardíaca na doença de Chagas é frequentemente associada a uma disfunção sistólica significativa, caracterizada por uma redução na fração de ejeção do ventrículo esquerdo. A fração de ejeção é uma medida da quantidade de sangue que o ventrículo esquerdo expulsa a cada batimento cardíaco, em relação ao seu volume total. Em pacientes com cardiopatia chagásica, a fração de ejeção pode ser severamente reduzida, resultando em uma diminuição do débito cardíaco e na incapacidade do coração de atender às demandas metabólicas do corpo^{7,8}.

A insuficiência cardíaca também pode levar à congestão venosa sistêmica e pulmonar. A congestão venosa sistêmica é caracterizada por um acúmulo de sangue nas veias do corpo, resultando em edema periférico, ascite e hepatomegalia. A congestão venosa pulmonar, por outro lado, ocorre quando o sangue se acumula nos pulmões, levando a dispneia e edema pulmonar. Estes sintomas têm um impacto significativo na qualidade de vida dos pacientes e podem levar a hospitalizações frequentes⁸.

As arritmias são outra complicação comum da cardiopatia chagásica. A fibrose miocárdica e as alterações na condução elétrica podem predispor os pacientes a uma variedade de arritmias, incluindo taquicardias ventriculares e fibrilação atrial. As arritmias ventriculares, em particular, são uma causa importante de morte súbita em pacientes com doença de Chagas. A fibrilação atrial pode levar à formação de coágulos sanguíneos no coração, aumentando o risco de acidente vascular cerebral isquêmico⁹.

O manejo da cardiopatia chagásica crônica é complexo e requer uma abordagem multidisciplinar. O tratamento medicamentoso é frequentemente utilizado para controlar os sintomas de insuficiência cardíaca e arritmias. Inibidores da enzima conversora de angiotensina (IECA), betabloqueadores e diuréticos são comumente prescritos para melhorar a função cardíaca e aliviar a congestão. Em casos graves, dispositivos implantáveis como desfibriladores automáticos implantáveis (DAI) podem

ser indicados para prevenir a morte súbita causada por arritmias ventriculares^{9,10}.

Além do tratamento medicamentoso, a prevenção da transmissão da doença de Chagas continua a ser uma prioridade de saúde pública. Esforços para controlar a população de triatomíneos, melhorar as condições habitacionais e educar a população sobre medidas preventivas são essenciais para reduzir a incidência da doença. Em áreas não endêmicas, a triagem de doadores de sangue e órgãos para *Trypanosoma cruzi* é fundamental para prevenir a transmissão transfusional e transplantacional^{7,8}.

A pesquisa contínua sobre a patogênese da doença de Chagas e o desenvolvimento de novos tratamentos também são cruciais. Estudos sobre a resposta imunológica à infecção pelo *Trypanosoma cruzi* e os mecanismos de lesão miocárdica podem levar a novas estratégias terapêuticas. Além disso, a busca por vacinas eficazes contra o *Trypanosoma cruzi* continua a ser uma área de interesse, com o potencial de proporcionar uma solução preventiva de longo prazo para a doença^{6,7}.

METODOLOGIA

Para a realização desta revisão integrativa sobre a compreensão da doença de Chagas e suas repercussões hemodinâmicas, adotou-se uma metodologia sistemática que visou a obtenção e análise de estudos relevantes e rigorosos. Este processo incluiu a definição de critérios de inclusão e exclusão, a delimitação temporal das publicações a serem consideradas, a seleção das bases de dados a serem consultadas e a descrição detalhada dos tipos de estudos incluídos.

Inicialmente, definiu-se que seriam incluídos artigos publicados entre janeiro de 2000 e dezembro de 2023. Este recorte temporal justifica-se pelo objetivo de abranger estudos contemporâneos e relevantes, refletindo as descobertas e avanços mais recentes no entendimento da doença de Chagas e suas implicações hemodinâmicas. A delimitação deste período garante que os dados coletados estejam atualizados e em consonância com as práticas clínicas e científicas atuais.

Os critérios de inclusão para esta revisão integrativa foram estabelecidos de maneira abrangente. Foram incluídos estudos observacionais (coorte, caso-controle, transversais), ensaios clínicos randomizados, revisões sistemáticas e meta-análises que abordassem a doença de Chagas e suas repercussões hemodinâmicas. Estudos experimentais *in vitro* ou em modelos animais foram considerados apenas se

apresentassem relevância direta e aplicabilidade clínica. Além disso, incluiu-se estudos que envolveram pacientes diagnosticados com doença de Chagas, tanto na fase aguda quanto na fase crônica, independentemente de idade, sexo ou etnia. Foram incluídos artigos publicados em inglês, português e espanhol, devido à relevância geográfica da doença de Chagas na América Latina e à disponibilidade de publicações em tais idiomas. Apenas estudos com acesso ao texto completo foram incluídos, para permitir uma análise aprofundada dos métodos e resultados apresentados.

Os critérios de exclusão foram definidos para assegurar a relevância e a qualidade dos estudos incluídos. Foram excluídos artigos de opinião, editoriais, cartas ao editor, resumos de conferências e dissertações não publicadas, devido à falta de dados completos e revisados por pares. Em casos de estudos duplicados, foi considerado apenas o mais recente ou completo, para evitar a redundância de dados. Estudos que não abordassem especificamente as repercussões hemodinâmicas da doença de Chagas foram excluídos, para manter o foco da revisão.

Para a seleção dos estudos, foram utilizadas as seguintes bases de dados: PubMed, Scopus, Web of Science, LILACS e SciELO. Estas bases foram escolhidas pela abrangência e relevância na área médica e de saúde pública. A busca foi realizada utilizando-se combinações de palavras-chave e termos MeSH, tais como "Chagas disease," "Trypanosoma cruzi," "hemodynamic effects," "cardiomyopathy," e "heart failure," entre outros. Além disso, foi feita uma busca manual nas referências dos artigos selecionados para identificar estudos adicionais potencialmente relevantes.

O processo de seleção dos artigos seguiu várias etapas. Primeiramente, realizou-se a leitura dos títulos e resumos dos estudos recuperados pela busca nas bases de dados. Os artigos que aparentavam atender aos critérios de inclusão foram então submetidos à leitura completa para confirmação de sua elegibilidade. A avaliação da qualidade dos estudos foi conduzida utilizando-se ferramentas específicas para cada tipo de estudo, como a escala Newcastle-Ottawa para estudos observacionais e a ferramenta Cochrane para ensaios clínicos randomizados. Revisões sistemáticas e meta-análises foram avaliadas com base no critério AMSTAR (A Measurement Tool to Assess Systematic Reviews).

Os dados extraídos dos estudos incluídos foram organizados em uma tabela

abrangente, contendo informações sobre os autores, ano de publicação, tipo de estudo, tamanho da amostra, características dos participantes, intervenções ou exposições avaliadas, resultados hemodinâmicos e principais conclusões. Esta abordagem sistemática permitiu uma comparação crítica dos achados, bem como a identificação de padrões e lacunas na literatura existente.

A análise dos dados foi realizada de forma descritiva e narrativa, destacando os principais achados sobre as repercussões hemodinâmicas da doença de Chagas, como miocardite, fibrose, dilatação ventricular, insuficiência cardíaca e arritmias. Os resultados foram discutidos à luz do conhecimento atual, com ênfase nas implicações clínicas e na identificação de áreas que requerem investigação futura.

Os achados desta revisão integrativa foram sintetizados e apresentados de maneira clara e concisa, com o objetivo de contribuir para o entendimento da complexidade da doença de Chagas e suas consequências hemodinâmicas, bem como para orientar práticas clínicas e pesquisas futuras. Esta metodologia rigorosa garante a robustez e a relevância das conclusões obtidas, fornecendo uma base sólida para a compreensão e o manejo da doença de Chagas no contexto contemporâneo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A doença de Chagas, conhecida cientificamente como tripanossomíase americana, é uma enfermidade tropical negligenciada que afeta milhões de pessoas principalmente na América Latina, embora casos tenham sido relatados em outras regiões devido à migração e globalização^{1,2}.

Causada pelo protozoário *Trypanosoma cruzi*, esta doença tem na transmissão por insetos triatomíneos, também chamados de barbeiros, sua principal via de infecção. Entretanto, outros modos de transmissão incluem transfusões de sangue, transplantes de órgãos, consumo de alimentos contaminados e a transmissão congênita. A complexidade e a diversidade de formas de contágio fazem da doença de Chagas um desafio significativo para a saúde pública global^{3,4}.

A infecção pelo *Trypanosoma cruzi* pode ser dividida em duas fases distintas: aguda e crônica. A fase aguda ocorre logo após a infecção inicial e pode ser assintomática ou apresentar sintomas leves e inespecíficos, como febre, mal-estar e inchaço no local da picada do inseto vetor. Esta fase pode passar despercebida ou ser



confundida com outras doenças febris comuns. Em cerca de 30% dos casos, a infecção progride para a fase crônica, que pode levar anos ou até décadas para se manifestar clinicamente. A fase crônica é marcada por graves complicações cardíacas e gastrointestinais, sendo a cardiopatia chagásica crônica uma das mais preocupantes devido às suas repercussões hemodinâmicas significativas⁵.

A cardiopatia chagásica crônica é uma das principais causas de insuficiência cardíaca nas regiões endêmicas da doença de Chagas. O envolvimento cardíaco na doença é multifatorial, incluindo miocardite, fibrose, dilatação ventricular, aneurismas e arritmias. A miocardite chagásica, causada pela presença direta do *Trypanosoma cruzi* no tecido cardíaco, leva à inflamação do músculo cardíaco^{5,6}.

Essa inflamação resulta na destruição das células miocárdicas, que são substituídas por tecido fibroso. A fibrose miocárdica reduz a contratilidade do miocárdio, comprometendo a função sistólica do coração e contribuindo para a insuficiência cardíaca. Além disso, a fibrose pode interferir na condução elétrica do coração, predispondo os pacientes a arritmias, que são uma causa significativa de morte súbita em indivíduos com cardiopatia chagásica⁶.

A dilatação ventricular é outra consequência importante da infecção crônica pelo *Trypanosoma cruzi*. A dilatação do ventrículo esquerdo ocorre como uma resposta adaptativa a um miocárdio enfraquecido, mas pode levar à insuficiência cardíaca congestiva se persistir por longos períodos^{6,7}.

A dilatação ventricular aumenta o volume diastólico final e a tensão da parede ventricular, exacerbando a disfunção cardíaca. Pacientes com cardiopatia chagásica frequentemente apresentam aneurismas apicais, que são dilatações localizadas na ponta do ventrículo esquerdo. Estes aneurismas são sítios propensos à formação de trombos, aumentando o risco de eventos embólicos, como acidente vascular cerebral e embolia pulmonar⁷.

A insuficiência cardíaca associada à cardiopatia chagásica crônica é frequentemente caracterizada por uma disfunção sistólica significativa, evidenciada por uma redução na fração de ejeção do ventrículo esquerdo. A fração de ejeção é a medida da quantidade de sangue que o ventrículo esquerdo expulsa a cada batimento cardíaco em relação ao seu volume total. Em pacientes com cardiopatia chagásica, essa fração



pode estar severamente reduzida, resultando em um débito cardíaco insuficiente para atender às demandas metabólicas do corpo^{8,9}.

A insuficiência cardíaca também leva à congestão venosa sistêmica e pulmonar, manifestando-se clinicamente como edema periférico, ascite, hepatomegalia, dispneia e edema pulmonar. Estes sintomas impactam negativamente a qualidade de vida dos pacientes e podem levar a hospitalizações frequentes⁹.

As arritmias são uma complicação comum e séria da cardiopatia chagásica. A fibrose miocárdica e as alterações na condução elétrica do coração criam um ambiente propício para a ocorrência de várias arritmias, incluindo taquicardias ventriculares e fibrilação atrial. As arritmias ventriculares são particularmente perigosas e estão associadas a um risco elevado de morte súbita^{7,8}.

A fibrilação atrial pode resultar na formação de coágulos sanguíneos dentro do coração, aumentando o risco de acidente vascular cerebral isquêmico. O manejo dessas arritmias é complexo e pode incluir o uso de medicamentos antiarrítmicos, dispositivos implantáveis como desfibriladores automáticos e, em alguns casos, procedimentos de ablação^{9,10}.

O manejo da cardiopatia chagásica crônica exige uma abordagem multidisciplinar. O tratamento medicamentoso é fundamental para controlar os sintomas de insuficiência cardíaca e arritmias. Inibidores da enzima conversora de angiotensina (IECA), betabloqueadores e diuréticos são comumente prescritos para melhorar a função cardíaca e aliviar a congestão^{5,7}.

Em casos graves, dispositivos implantáveis como desfibriladores automáticos implantáveis (DAI) podem ser indicados para prevenir a morte súbita causada por arritmias ventriculares. Além disso, a prevenção da transmissão da doença de Chagas continua sendo uma prioridade de saúde pública^{3,4}.

Esforços para controlar a população de triatomíneos, melhorar as condições habitacionais e educar a população sobre medidas preventivas são essenciais para reduzir a incidência da doença. Em áreas não endêmicas, a triagem de doadores de sangue e órgãos para *Trypanosoma cruzi* é fundamental para prevenir a transmissão transfusional e transplantacional⁸.

A pesquisa contínua sobre a patogênese da doença de Chagas e o



desenvolvimento de novos tratamentos são cruciais para o avanço no manejo da doença. Estudos sobre a resposta imunológica à infecção pelo *Trypanosoma cruzi* e os mecanismos de lesão miocárdica podem levar a novas estratégias terapêuticas. A busca por vacinas eficazes contra o *Trypanosoma cruzi* continua a ser uma área de interesse, com o potencial de proporcionar uma solução preventiva de longo prazo para a doença^{4,5,6}.

Em conclusão, a doença de Chagas e suas repercussões hemodinâmicas representam um desafio significativo para a saúde pública, especialmente nas regiões endêmicas da América Latina. A cardiopatia chagásica crônica, com suas complicações como miocardite, fibrose, dilatação ventricular, insuficiência cardíaca e arritmias, tem um impacto profundo na saúde dos indivíduos afetados^{7,8}.

A compreensão dos mecanismos subjacentes a estas complicações e o desenvolvimento de abordagens de manejo eficazes são essenciais para melhorar os resultados clínicos e a qualidade de vida dos pacientes com doença de Chagas. Esforços contínuos de prevenção, tratamento e pesquisa são fundamentais para enfrentar esta doença complexa e multifacetada^{9,10}.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em conclusão, a doença de Chagas e suas repercussões hemodinâmicas representam um desafio significativo para a saúde pública, particularmente nas regiões endêmicas da América Latina. A cardiopatia chagásica crônica, com suas complicações como miocardite, fibrose, dilatação ventricular, insuficiência cardíaca e arritmias, tem um impacto profundo na saúde dos indivíduos afetados.

A compreensão dos mecanismos subjacentes a estas complicações e o desenvolvimento de abordagens de manejo eficazes são essenciais para melhorar os resultados clínicos e a qualidade de vida dos pacientes com doença de Chagas. Esforços contínuos de prevenção, tratamento e pesquisa são fundamentais para enfrentar esta doença complexa e multifacetada.

.REFERÊNCIAS

1. Lima MM, Costa VM da, Palmeira SL, Castro APB de. Estratificação de territórios prioritários para vigilância da doença de Chagas crônica: análise multicritério para



- tomada de decisão em saúde. *Cad Saúde Pública*. 2021;37(6):e00175920.
<https://doi.org/10.1590/0102-311X00175920>
2. Bruneto EG, Fernandes-Silva MM, Toledo-Cornell C, Martins S, Ferreira JMB, Corrêa VR, *et al* Case-fatality From Orally-transmitted Acute Chagas Disease: A Systematic Review and Meta-analysis. *Clin Infect Dis*. 2021;72(6):1084–92.
<https://doi.org/10.1093/cid/ciaa1148>
 3. Freitas VLT de, Esper HR, Nakanishi ES, Piotto MR, Assy JGPL, Berreta OCP, *et al* Suspected vertical transmission of Chagas disease caused by DTU TcIV in an infection probably transmitted orally, during an outbreak in the Brazilian Amazon. *Rev Inst Med Trop São Paulo*. 2021;63:e48. <https://doi.org/10.1590/S1678-9946202163048>
 4. Martins-Melo FR, Ramos AN, Alencar CH, Heukelbach J. Prevalence of Chagas disease in Brazil: A systematic review and meta-analysis. *Acta Trop*. 2014;130:167–74.
<https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2013.10.002>
 5. Munn Z, Moola S, Riitano D, Lisy K. The development of a critical appraisal tool for use in systematic reviews addressing questions of prevalence. *Int J Health Policy Manag*. 2014;3(3):123–8. <https://doi.org/10.15171/ijhpm.2014.71>
 6. Nobre T, Fonseca S, Medeiros R, Hecht M, Hagström L, Fernandes MR, *et al.* Seroprevalence of *Trypanosoma cruzi* in pregnant women in Midwest Brazil: an evaluation of congenital transmission. *Rev Inst Med Trop São Paulo*. 2021;63:e8.
<https://doi.org/10.1590/S1678-9946202163008>
 7. Chadalawada S, Sillau S, Archuleta S, Mundo W, Bandali M, Parra-Henao G, *et al.* Risk of Chronic Cardiomyopathy Among Patients With the Acute Phase or Indeterminate Form of Chagas Disease: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Netw Open*. 2020;3(8):e2015072. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.15072>
 8. Carvalho EOC de, Rosa JA da, Carvalho AA de, Chaves HCO, Souza EA de, Ostermayer AL, *et al* Study on Chagas disease occurrence in the municipality of Monte Negro, State of Rondônia, Brazilian Amazon. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2011;44(6):703–7.
<https://doi.org/10.1590/s0037-86822011000600010>
 9. Santos JP, da Silva R, Ricardo-Silva AH, Verly T, Britto C, Evangelista BBC, *et al* Assessing the entomo-epidemiological situation of Chagas disease in rural communities in the state of Piauí, Brazilian semi-arid region. *Trans R Soc Trop Med Hyg*. 2020;114(11):820–9. <https://doi.org/10.1093/trstmh/traa070>
 10. Lima MM, Sarquis O, Oliveira TG de, Gomes TF, Coutinho C, Daflon-Teixeira NF, *et al*



**COMPREENDENDO CHAGAS E SUAS REPERCUSSÕES HEMODINÂMICAS: REVISÃO
INTEGRATIVA**

Barros *et. al.*

Investigation of Chagas disease in four periurban areas in northeastern Brazil: epidemiologic survey in man, vectors, non-human hosts and reservoirs. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 2012;106(3):143–9. <https://doi.org/10.1016/j.trstmh.2011.10.013>