



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ- UEPA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE-CCBS
INSTITUTO EVANDRO CHAGAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA PARASITÁRIA NA AMAZÔNIA

VICTOR VIANA DA GRAÇA

**ANÁLISE EPIDEMIOLÓGICA E ESPACIAL DA DOENÇA DE CHAGAS AGUDA
(DCA) EM UM MUNICÍPIO AMAZÔNICO: UMA ABORDAGEM DE SAÚDE ÚNICA
(ONE HEALTH) DO PROCESSO SAÚDE-DOENÇA**

BELÉM-PARÁ
2026

VICTOR VIANA DA GRAÇA

**ANÁLISE EPIDEMIOLÓGICA E ESPACIAL DA DOENÇA DE CHAGAS AGUDA
(DCA) EM UM MUNICÍPIO AMAZÔNICO: UMA ABORDAGEM DE SAÚDE ÚNICA
(ONE HEALTH) DO PROCESSO SAÚDE-DOENÇA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Parasitária na Amazônia, (BPA) da Universidade do Estado do Pará/Instituto Evandro Chagas, como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Biologia dos Agentes Parasitários na Amazônia.

Linha de pesquisa: Epidemiologia de Microorganismos e Parasitos.

Orientador: Prof. Dr. Juarez Antônio Simões Quaresma.

BELÉM- PA
2026

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UEPA / SIBIUPEA**

Graça, Victor Viana da

Análise epidemiológica e espacial da doença de chagas aguda (DCA) em um município Amazônico: uma abordagem de saúde única (one health) do processo saúde-doença / Victor Viana da Graça. – Belém: UEPA, 2026.

100f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Juarez Antônio Simões Quaresma
Tese (Doutorado) – Universidade do Estado do Pará, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Programa de Pós-graduação em Biologia Parasitária na Amazônia, Belém, 2026.

1. Doença de chagas. 2. Epidemiologia. 3. Amazônia. I. Universidade do Estado do Pará. II. Título.

CDD 23.ed. 616.9363

VICTOR VIANA DA GRAÇA

**ANÁLISE EPIDEMIOLÓGICA E ESPACIAL DA DOENÇA DE CHAGAS AGUDA
(DCA) EM UM MUNICÍPIO AMAZÔNICO: UMA ABORDAGEM DE SAÚDE ÚNICA
(ONE HEALTH) DO PROCESSO SAÚDE-DOENÇA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Parasitária na Amazônia, (BPA) da Universidade do Estado do Pará/Instituto Evandro Chagas, como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Biologia dos Agentes Parasitários na Amazônia.

Data de aprovação: 15/01/2026

Conceito:

Banca Examinadora

Prof.º Dr. Juarez Antônio Simões Quaresma
Universidade do Estado do Pará (PPGBPA/UEPA)

Prof.ª Dra. Patrícia Danielle Lima de Lima
Universidade do Estado do Pará (PPGBPA/UEPA)

Prof.º Dr. Smayk Barbosa Sousa
Universidade do Estado do Pará (PPGBPA/UEPA)

Prof.ª Dra. Ilma Pastana Ferreira
Universidade do Estado do Pará (PPGENF/UEPA)

Prof.ª Dra. Daiane de Souza Fernandes
Universidade Federal do Pará (PPGENF/ICS/UFPA)

BELÉM- PA
2026

Levamos, como idéia diretriz, a noção de constituírem os domicílios humanos o habitat predileto, senão exclusivo, do hematófago, assim como fato, amplamente verificado, de ser o sangue humano a alimentação por excelência dele. Seria razoável pensar, daí, numa condição infectuosa intra-domiciliária e que o vertebrado hospedeiro do parasito fosse algum animal doméstico ou o próprio homem (FIOCRUZ, [2017?]).

Dedico esta tese às pessoas afetadas pela Doença de Chagas em nosso território amazônico, uma doença negligenciada que ainda produz silêncio, estigma e desigualdades. Que esta análise epidemiológica e espacial, sob a perspectiva da Saúde Única (*One Health*), contribua para dar visibilidade ao problema e fortalecer respostas integradas entre pessoas, ambiente e serviços, qualificando ações de vigilância, prevenção, diagnóstico, tratamento e cuidado no Sistema Único de Saúde (SUS).

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela oportunidade de ter cursado o doutorado e pelo sustento concedido ao longo de toda a trajetória, fortalecendo-me para vencer cada etapa desse processo formativo.

Ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Parasitária (PPG-BPA) da Universidade do Estado do Pará (UEPA), em associação com o Instituto Evandro Chagas, pela oferta de um doutorado de excelência, que contribuiu de forma decisiva para minha formação científica, acadêmica e profissional.

Aos docentes do PPG-BPA, pela dedicação, compromisso e pela diversidade de conhecimentos compartilhados ao longo das disciplinas, fundamentais para o meu amadurecimento intelectual e científico.

Ao meu orientador, Professor Juarez Quaresma, pela acolhida, confiança e condução ética e qualificada durante todo o processo de construção desta tese, acompanhando-me com responsabilidade, rigor científico e compromisso até a sua conclusão.

À banca examinadora, pela disponibilidade em aceitar o convite, pela qualificação técnica e científica e pelas contribuições criteriosas oferecidas na avaliação deste trabalho, que enriqueceram significativamente o estudo.

Ao município de Abaetetuba, em especial à Secretaria Municipal de Saúde e ao Departamento de Vigilância em Saúde, pelo apoio institucional e pelo consentimento para a realização da pesquisa, viabilizando o desenvolvimento deste estudo em consonância com a realidade dos serviços de saúde.

Aos colegas do Programa de Doutorado, especialmente aos amigos e parceiros do cotidiano acadêmico Samantha, Adilson, Danielle e Roberto Carlos, pela convivência, parceria, apoio mútuo e trocas constantes ao longo dessa trajetória formativa.

Aos meus pais, Haylton e Edna, pelo apoio contínuo, incentivo permanente, estímulo e confiança, bem como por sempre disponibilizarem as condições necessárias para que eu pudesse avançar em minha trajetória acadêmica.

Aos meus irmãos, Vanessa e Vagner, pela proximidade, encorajamento e apoio constante ao longo de todo o percurso.

À minha esposa, Aline, pelo companheirismo, compreensão e apoio durante esta caminhada, contribuindo de forma essencial para que eu pudesse conciliar as exigências do doutorado com a vida profissional e pessoal.

Aos demais familiares que, de diferentes formas, contribuíram para este processo de formação, meu sincero reconhecimento e gratidão.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a concretização desta tese, minha sincera gratidão.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 Breve histórico sobre Doença de Chagas	13
1.2 Sobre a doença	14
1.2.1 Aspectos clínicos	14
1.2.2 Vetor	15
1.3 Aspectos epidemiológicos da Doença de Chagas Aguda (DCA) no Estado do Pará: 2013 a 2022	16
1.4 Importância da aplicação prática do conceito de Saúde Única (<i>One Health</i>)	18
2 OBJETIVOS.....	20
2.1 Objetivo geral.....	20
2.2 Objetivos específicos	20
3 CAPÍTULO I – ARTIGO DE REVISÃO.....	21
4 CAPÍTULO II – ARTIGO ORIGINAL	35
5 CAPÍTULO III – ARTIGO ORIGINAL.....	52
6 CAPÍTULO IV – ARTIGO ORIGINAL	77
7 CONCLUSÃO.....	93
REFERÊNCIAS.....	96
APÊNDICE A - TERMO DE COMPROMISSO DE UTILIZAÇÃO DE DADOS ...	97
ANEXO A - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP.....	98

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Desenvolvimento dos triatomíneos apresenta três fases: ovo, ninfa e adulto.....	15
Figura 2 – Ambiente silvestre	166
Figure 3 - Fluxograma de seleção dos artigos	23
Figura 4 - Distribuição dos casos de Doença de Chagas aguda por sexo e faixa etária, 2013 a junho de 2023. Abaetetuba – PA.....	41
Figura 5 - Distribuição dos casos de Doença de Chagas aguda no município de Abaetetuba, segundo o sexo, no período de 2013 a junho de 2023. Abaetetuba – PA.	41
Figura 6 - Distribuição dos casos de doença de chagas aguda no município de Abaetetuba, segundo a raça/cor, no período 2013 a junho de 2023. Abaetetuba - PA.	42
Figura 7 - Distribuição dos casos de doença de chagas aguda no município de Abaetetuba, segundo a escolaridade, no período 2013 a junho de 2023. Abaetetuba - PA.	43
Figura 8 - Evolução Anual dos Casos Confirmados e Coeficientes de Incidência de Doença de Chagas Aguda, no período de 2013 a junho de 2023. Abaetetuba - PA.	45
Figura 9 - Série histórica e tendência temporal dos casos confirmados de Doença de Chagas Aguda em Abaetetuba, Pará, no período de 2013 a junho de 2023. Abaetetuba, PA	46
Figura 10 - Distribuição mensal e regressão linear da série histórica de casos de Doença de Chagas Aguda, por mês/ano de notificação, no período de 2013 a junho de 2023, Abaetetuba– PA.	46
Figura 11 - Série temporal e tendência dos casos de doença de chagas aguda, no período 2013 a junho de 2023. Abaetetuba – PA.....	47
Figura 12 - Diagrama de caixa (boxplot) da ocorrência de casos de Doença de Chagas aguda registrados durante os surtos em bairros/localidades urbanas, no período de 2019 a junho de 2023. Abaetetuba – PA.	63
Figura 13 - Diagrama de caixa (boxplot) da ocorrência de casos de Doença de Chagas aguda registrados durante os surtos em localidades urbanas, no período de 2019 a junho de 2023. Abaetetuba – PA.	64
Figura 14 - Distribuição dos ambientes com presença de triatomíneos, segundo os gêneros e os ambientes, no período de 2018 a 2022. Abaetetuba – PA.	655
Figura 15 – Distribuição espacial dos triatomíneos em relação ao uso e cobertura da terra (MapBiomias, 2022). no período de 2018 a 2022. Abaetetuba – PA..	80
Figura 16 - Distribuição espacial dos triatomíneos em relação às áreas de desmatamento, no período de 2018 a 2022. Abaetetuba – PA.....	81
Figura 17 - Análise espacial dos batedores artesanais de açaí. Abaetetuba – PA.....	82
Figura 18 - Relação Espacial entre casos de Doença de Chagas Aguda (DCA) e Triatomíneos. Abaetetuba – PA.	82
Figura 19 - Mapa de calor (estimativa de densidade Kernel) dos casos de Doença de Chagas Aguda (DCA), no período de 2013 a junho de 2023. Abaetetuba – PA.....	83
Figura 20 - Mapa de Calor da Prevalência da Doença de Chagas Aguda (DCA) por bairros na Área Urbana, no período de 2013 a junho de 2023. Abaetetuba – PA.	84
Figura 21 - Relação espacial entre batedores artesanais de açaí, casos de Doença de Chagas Aguda (DCA) e triatomíneos na área urbana. Abaetetuba – PA.....	85

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características dos estudos selecionados.....	24
Tabela 2 - Distribuição dos casos de Doença de Chagas aguda no município de Abaetetuba, segundo o perfil sociodemográfico, 2013 a junho de 2023. Abaetetuba – PA.	399
Tabela 3 - Distribuição temporal dos casos confirmados de Doença de Chagas Aguda segundo Ano de 1º Sintoma(s), no período 2013 a junho de 2023. Abaetetuba - PA.....	44
Tabela 4 - Distribuição dos casos de Doença de Chagas aguda no município de Abaetetuba, segundo o perfil epidemiológico, no período de 2013 a junho de 2023. Abaetetuba – PA.....	58
Tabela 5 - Distribuição dos casos e surtos de Doença de Chagas aguda no município de Abaetetuba, segundo as características e localização, no período de 2019 a junho de 2023. Abaetetuba – PA.	61
Tabela 6 - Distribuição em ambientes intra e peridomiciliares com presença de triatomíneos, segundo os gêneros e espécies, no período de 2018 a 2022. Abaetetuba – PA.	655
Tabela 7 - Distribuição dos triatomíneos com Infectividade (+) por gênero, no período de 2018 a 2022. Abaetetuba – PA.....	66
Tabela 8 - Distribuição dos triatomíneos identificados no ambiente intradomiciliar por cômodo do domicílio e no peridomiciliar, associado a Infectividade (+) por gênero, no período de 2018 a 2022. Abaetetuba – PA.....	66
Tabela 9 - Presença de triatomíneos com infectividade (+) associada a existência de ponto de açai, no período de 2018 a 2022. Abaetetuba – PA.	677

RESUMO

A Doença de Chagas Aguda (DCA) permanece como um relevante problema de saúde pública na região Amazônica, especialmente no estado do Pará, que concentra a maior parte dos casos notificados no Brasil. Esta tese teve como objetivo analisar de forma integrada os aspectos epidemiológicos, espaciais, ambientais, entomológicos e socioculturais da DCA em um município amazônico, à luz da abordagem da Saúde Única (One Health), compreendendo o processo saúde-doença como resultado das interações entre seres humanos, vetores, animais, alimentos e o meio ambiente. Trata-se de um estudo de natureza mista, composto por revisão integrativa da literatura, estudos observacionais baseados em dados secundários e análises espaciais, utilizando informações provenientes do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), da vigilância entomológica e de bases ambientais. Os resultados integrados evidenciam que a DCA apresenta um padrão endêmico-epidêmico focal, caracterizado por elevada incidência em territórios específicos, marcada sazonalidade e predominância da transmissão oral, fortemente associada ao consumo de alimentos regionais, especialmente o açaí produzido de forma artesanal. Observou-se maior acometimento de adultos jovens em idade produtiva, predominantemente com baixa escolaridade, residentes tanto em áreas urbanas quanto rurais, refletindo vulnerabilidades socioeconômicas e territoriais. A análise espacial demonstrou sobreposição entre áreas de maior ocorrência de casos humanos, presença de triatomíneos em ambientes intra e peridomiciliares, ecótopos silvestres preservados ou alterados e unidades artesanais de processamento de alimentos, evidenciando a complexidade do ciclo de transmissão no contexto amazônico. Do ponto de vista ambiental, fatores como desmatamento, mudanças no uso e cobertura do solo, expansão urbana desordenada e alterações nos ecossistemas naturais favorecem o deslocamento de vetores e reservatórios para áreas habitadas, intensificando o risco de transmissão. A integração dos achados epidemiológicos, entomológicos e ambientais reforça que a DCA não pode ser compreendida de forma fragmentada, demandando estratégias intersetoriais que articulem vigilância epidemiológica, sanitária, entomológica e ambiental, associadas à educação em saúde e à segurança alimentar. Conclui-se que a abordagem da Saúde Única é fundamental para o enfrentamento da DCA na Amazônia, ao permitir uma compreensão ampliada dos determinantes do adoecimento e subsidiar a formulação de políticas públicas mais efetivas, sustentáveis e territorialmente sensíveis.

Palavras chave: Doença de Chagas; Epidemiologia; Saúde Única (*One Health*); Amazônia; Processo Saúde-Doença; Análise Espacial.

ABSTRACT

Acute Chagas Disease (ACD) remains a significant public health problem in the Amazon region, particularly in the state of Pará, which accounts for the majority of reported cases in Brazil. This doctoral thesis aimed to provide an integrated analysis of the epidemiological, spatial, environmental, entomological, and sociocultural aspects of ACD in an Amazonian municipality, based on the One Health approach, understanding the health–disease process as the result of interactions among humans, vectors, animals, food systems, and the environment. This mixed-methods study comprised an integrative literature review, observational studies using secondary data, and spatial analyses, drawing on information from the Notifiable Diseases Information System (SINAN), entomological surveillance records, and environmental datasets. The integrated findings indicate that ACD exhibits a focal endemic-epidemic pattern, characterized by high incidence in specific territories, pronounced seasonality, and a predominance of oral transmission, strongly associated with the consumption of regionally produced foods, particularly artisanally processed açai. The disease disproportionately affects young adults of working age, primarily individuals with low educational attainment, living in both urban and rural areas, reflecting underlying socioeconomic and territorial vulnerabilities. Spatial analyses revealed a clear overlap between areas with higher occurrence of human cases, the presence of triatomine vectors in intra- and peridomestic environments, preserved or disturbed sylvatic ecotopes, and artisanal food processing sites, underscoring the complexity of transmission dynamics in the Amazonian context. From an environmental perspective, factors such as deforestation, land-use and land-cover changes, unplanned urban expansion, and ecosystem disturbance contribute to the displacement of vectors and reservoirs into human environments, increasing the risk of transmission. The integration of epidemiological, entomological, and environmental evidence reinforces that ACD cannot be adequately understood through fragmented analyses. Instead, it requires intersectoral strategies that integrate epidemiological, sanitary, entomological, and environmental surveillance with health education and food safety actions. In conclusion, the One Health approach is essential for addressing ACD in the Amazon, as it enables a comprehensive understanding of disease determinants and supports the development of more effective, sustainable, and territorially adapted public health policies.

Keywords: Chagas Disease; Epidemiology; One Health; Amazon; Health-Disease Process; Spatial Analysis.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Breve histórico sobre Doença de Chagas

A Doença de Chagas (DC), descoberta por Carlos Chagas em 1909 na cidade de Lassance, Minas Gerais, permanece como um dos grandes marcos da ciência brasileira. Mais de um século depois, continua sendo um desafio para a saúde pública, sobretudo pela persistência de casos crônicos e pela necessidade de ampliar o acesso ao diagnóstico e ao tratamento. Pesquisas recentes indicam que, apesar dos avanços, a eliminação da doença como problema de saúde pública exige vigilância constante e políticas integradas de enfrentamento (Castro, 2025).

Em 1907, o Dr. Carlos Ribeiro Justiniano das Chagas, que era assistente do Instituto Oswaldo Cruz, no Rio de Janeiro, foi designado pelo então Diretor, Dr. Oswaldo Gonçalves Cruz, para controlar a malária entre os trabalhadores na construção do prolongamento da Estrada de Ferro Central do Brasil, na região do Rio das Velhas, entre Corinto e Pirapora, no Norte do Estado de Minas Gerais (Coura, 1997).

Na ocasião através de pesquisa de campo além do tocante da malária, Carlos Chagas descobriu no sangue de vários animais domésticos e silvestres, como macaco e gato, o tripanossoma e, logo em seguida, em uma criança de nome Berenice, com dois anos de idade, febril, com o mesmo parasito no sangue periférico, em uma casa infestada por "barbeiros" infectados com o parasito. Então descreveu as manifestações clínicas da fase aguda (Kawaguchi *et al.*, 2019).

Chagas deu o nome de *Trypanosoma cruzi* em homenagem ao seu mestre e diretor, Oswaldo Cruz. Considerado um marco da história da medicina, em que o pesquisador mineiro Carlos Chagas descobriu não apenas o vetor (inseto conhecido popularmente como barbeiro - gênero *Triatoma*) e o agente etiológico da doença (o protozoário *T. cruzi*), como ainda descreveu a doença (Kawaguchi *et al.*, 2019).

A divulgação deste marco data de 22 de abril de 1909, quando na ocasião uma nota prévia publicada na revista Brasil Médico anunciava nova espécie mórbida no homem, produzida por um tripanosomo (*Trypanosoma cruzi*), sendo neste mesmo ano publicado um artigo completo no primeiro volume da revista de Manguinhos, Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, o qual tratou do estudo sobre o ciclo evolutivo do *T. cruzi*. Na ocasião, o cientista brasileiro efetuou suas investigações, destacando o processo de infecção pelo *T. cruzi*, sem os recursos tecnológicos disponíveis na atualidade. Sem dúvidas, a história da descoberta da DC abriga um dos achados mais importantes entre os que dizem respeito a uma protozoose (Malafaia; Rodrigues, 2010).

A repercussão nacional e internacional da descoberta e da obra de Carlos Chagas foi tão notável que ele foi agraciado com o título e empossado como Membro Titular Extraordinário da Academia Nacional de Medicina, independentemente de vaga, em 16 de outubro de 1910, ocasião em

que pronunciou sua magistral conferência "Nova Entidade Mórbida do Homem" (Coura, 1997). Após a sua descoberta, houve grande número de trabalhos de pesquisa, além de obtida vasta fonte de informações sobre a doença de Chagas nos aspectos da etiologia, epidemiologia, clínica, diagnóstico, entre outros (Malafaia; Rodrigues, 2010).

1.2 Sobre a doença

1.2.1 Aspectos clínicos

A Doença de Chagas é uma antropozoonose causada pelo protozoário flagelado, o *Trypanosoma cruzi* tendo como vetor o inseto da espécie de triatomíneo, popularmente conhecido como “barbeiro”. Na ocorrência da doença, observam-se duas fases clínicas: uma aguda, que pode ou não ser identificada, podendo evoluir para uma fase crônica caso não seja tratada com medicação específica. No Brasil, devido à transmissão vetorial domiciliar ocorrida no passado e hoje interrompida, predominam os casos crônicos. Estima-se que existam entre dois e três milhões de indivíduos infectados. No entanto, nos últimos anos, a ocorrência de Doença de Chagas Aguda (DCA) tem sido observada em diferentes estados, em especial na região da Amazônia Legal, principalmente, em decorrência da transmissão oral, com a ocorrência de surtos relacionados à ingestão de alimentos contaminados (caldo de cana, açaí, bacaba, entre outros) e casos isolados por transmissão vetorial extradomiciliar (Brasil, 2019).

Na DCA predomina o parasito circulante na corrente sanguínea, em quantidades expressivas. Tendo a febre persistente como a manifestação mais característica, inicialmente elevada (38,5 a 39°C), como possíveis picos vespertinos ocasionais. As manifestações de síndrome febril podem persistir por até 12 semanas. Esta fase inicial, mesmo não tratada nem diagnosticada, pode evoluir com desaparecimento espontâneo da febre e da maior parte das outras manifestações clínicas, evoluindo para a fase crônica. Em alguns casos, com quadro clínico mais grave, pode evoluir para óbito (Dias *et al.*, 2016).

É considerado caso suspeito de DCA a pessoa que tenha ingerido alimento suspeito de contaminação por *T. cruzi* ou visitado área de ocorrência de triatomíneos e apresente febre prolongada (superior a 7 dias), acompanhado de pelo menos um dos seguintes sinais: edema de face ou de membros, exantema, adenomegalia, hepatomegalia, esplenomegalia, cardiopatia aguda (taquicardia, sinais de insuficiência cardíaca), manifestações hemorrágicas, sinal de Romana ou chagoma de inoculação (Brasil, 2019).

Os métodos diagnósticos são: Exame parasitológico direto de sangue (a fresco, gota espessa, Strout, micro-hematócrito, creme leucocitário). Imunofluorescência indireta para anticorpos IgM anti-*T. cruzi* específicos pode ser útil associado à situação clínico-epidemiológica. Exames parasitológicos diretos positivos são confirmatórios para a fase aguda da doença independente da

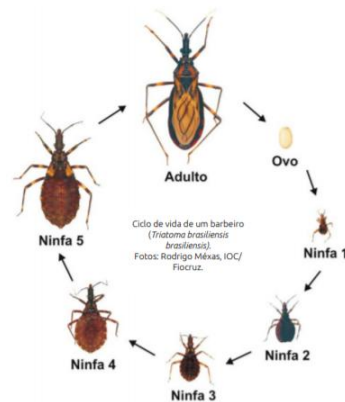
ocorrência de sintomas (Brasil, 2019).

A droga disponível para o tratamento específico da DC é o Benznidazol. O nifurtimox pode ser utilizado como alternativa em casos de intolerância ao benznidazol. Na fase aguda, o tratamento deve ser realizado em todos os casos e o mais célere possível após a confirmação diagnóstica. O Benznidazol é apresentado na forma de comprimidos de 100mg. Deve ser usado em duas ou três tomadas diárias por via oral, durante 60 dias, e a dose varia de acordo com a idade e o peso do paciente (Dias *et al.*, 2016).

1.2.2 Vetor

Os vetores da Doença de Chagas são os insetos hematófagos da ordem Heteroptera, família Reduviidae, mais conhecidos como triatomíneos, devido à denominação da subfamília Triatominae. Popularmente chamados de “barbeiros” ou “chupanças” pelo hábito de picarem a face descoberta de pessoas adormecidas. Existem 18 gêneros de triatomíneos (barbeiro), sendo que três (*Panstrongylus*, *Triatoma* e *Rhodnius*) incluem as espécies mais comuns transmissoras do parasito *T. cruzi* (Meis; Castro, 2017).

Figura 1 - Desenvolvimento dos triatomíneos apresenta três fases: ovo, ninfa e adulto.



Fonte: Meis; Castros, 2017.

No ambiente silvestre (na mata) as espécies de triatomíneos ocupam locais apropriados para o seu desenvolvimento, em ninhos de pássaros, buracos de árvores e em palmeiras. Animais como pássaros, lagartos e mamíferos de tamanhos pequeno e médio porte (macacos, mucura, veado, tatu) servem como fonte de alimentação para os barbeiros (Meis; Castro, 2017).

Figura 2 – Ambiente silvestre

Fonte: Meis; Castros, 2017.

Quando o ambiente peridomiciliar sofre alterações no seu estado natural, os triatomíneos podem colonizar outros ambientes como galinheiros, currais, amontoados de madeiras e paióis (local onde se armazena grãos e outros alimentos) para que possam se desenvolver e se alimentar. No outro ambiente, o intradomiciliar, os triatomíneos podem colonizar dentro de casas, onde eles encontram alimentos e o ambiente é favorável ao seu desenvolvimento (Meis; Castro, 2017).

1.3 Aspectos epidemiológicos da Doença de Chagas Aguda (DCA) no Estado do Pará: 2013 a 2022

A Doença de Chagas Aguda, causada pelo protozoário *Trypanosoma cruzi*, continua sendo uma importante endemia na Região Amazônica brasileira, apresentando elevada carga no Estado do Pará. No período de 2013 a 2022, o Brasil notificou 3.030 casos confirmados de DCA, dos quais 2.881 ocorreram na Região Norte, correspondendo a 95,1% do total nacional. Desses, 2.446 casos foram registrados no Pará, representando 84,9% dos casos da Região Norte e 80,7% dos casos confirmados no país, evidenciando a centralidade do estado na distribuição da doença em nível nacional (Brasil, 2024).

A distribuição espacial dos casos de DCA no Pará revela forte concentração em determinados municípios, refletindo desigualdades socioambientais e sanitárias que favorecem a persistência da transmissão. Destacam-se os municípios de Abaetetuba (320 casos; 13,1% do total estadual), Breves (297 casos; 12,1%), Belém (263 casos; 10,8%), Cametá (163 casos; 6,7%) e Barcarena (142 casos; 5,8%). Somados, esses cinco municípios concentram 47,7% de todos os casos notificados no estado. A maioria das localidades com maior número absoluto de casos está situada nas regiões do Baixo Tocantins e do Marajó, áreas caracterizadas por condições sanitárias limitadas, elevada vulnerabilidade social e práticas alimentares artesanais, especialmente no manuseio e consumo de açaí (Brasil, 2024).

Do ponto de vista temporal, observa-se uma clara sazonalidade nos registros de DCA, com concentração dos casos nos meses de agosto a novembro, que juntos contabilizam 1.216 notificações, o que corresponde a 49,7% do total de casos no período. O mês de outubro apresentou o maior número absoluto, com 377 registros (15,4%), seguido de setembro (369 casos; 15,1%), agosto (302 casos; 12,3%) e novembro (268 casos; 10,9%) (Brasil, 2024). Essa distribuição coincide com a safra do açaí, apontando para a relação direta entre o consumo do fruto contaminado e a ocorrência de surtos epidêmicos.

A via de transmissão predominante foi a oral, responsável por 2.082 casos (85,1%). As demais formas identificadas foram vetorial (155 casos; 6,3%), acidental (3 casos; 0,1%) e vertical (1 caso; 0,04%), além de 203 casos (8,3%) com modo de transmissão ignorado ou em branco. A predominância da via oral reforça o papel da ingestão de alimentos contaminados, sobretudo o açaí, como principal mecanismo de infecção na Amazônia, e evidencia a necessidade de estratégias de vigilância sanitária voltadas ao controle da cadeia produtiva de alimentos (Brasil, 2024).

A análise etária dos casos revela maior acometimento em adultos jovens e indivíduos em idade produtiva. A faixa etária de 20 a 39 anos concentrou 857 casos (35,0%), seguida de 40 a 59 anos com 592 casos (24,2%) e de 10 a 19 anos com 432 casos (17,7%). Casos em crianças menores de 5 anos totalizaram 119 (4,9%), enquanto idosos com 60 anos ou mais representaram 258 notificações (10,5%) (Brasil, 2024). A presença de casos em todas as faixas etárias demonstra a ampla exposição populacional e reforça a transmissão domiciliar ou peridomiciliar associada ao consumo familiar de alimentos contaminados.

Quanto à evolução clínica dos casos, a maioria evoluiu para cura, com 2.147 casos (87,8%) registrados como “vivo”. Foram contabilizados 31 óbitos atribuídos diretamente à DCA, representando uma letalidade específica de 1,3%. Além disso, 7 óbitos ocorreram por outras causas (0,3%) e 261 casos (10,7%) permaneceram com evolução ignorada ou em branco, refletindo lacunas no encerramento adequado das fichas de notificação (Brasil, 2024).

Em síntese, a Doença de Chagas Aguda no Estado do Pará, entre 2013 e 2022, apresentou elevada incidência e forte concentração territorial, com marcante sazonalidade e predominância da transmissão oral. O padrão epidemiológico evidencia um contexto endêmico-epidêmico sustentado por práticas alimentares tradicionais, falhas na inspeção sanitária e desafios estruturais nos sistemas locais de vigilância e controle. Diante disso, torna-se urgente o fortalecimento de ações intersetoriais de vigilância epidemiológica, sanitária e ambiental, com foco em educação em saúde, regulação sanitária da produção de alimentos e resposta rápida a surtos, especialmente em áreas ribeirinhas e de difícil acesso (Brasil, 2024).

1.4 Importância da aplicação prática do conceito de Saúde Única (*One Health*)

Nas últimas décadas, observou-se um aumento significativo na circulação de agentes infecciosos, com registros de epizootias, zoonoses e epidemias em diversas partes do mundo, o que eleva os riscos de pandemias, como evidenciado pelos surtos dos vírus SARS-CoV-2 e Ebola. Tais eventos são consequências do desequilíbrio nas relações entre os seres humanos e o planeta, influenciados por fatores como resistência antimicrobiana, poluição ambiental e o surgimento de doenças crônicas e multifatoriais. Essa realidade evidencia a crescente globalização dos riscos à saúde e ressalta a relevância da interface entre seres humanos, animais e ecossistemas na emergência e evolução de patógenos. Um entendimento mais profundo das causas e consequências de certas atividades humanas, estilos de vida e comportamentos sobre os ecossistemas é essencial para interpretar de forma rigorosa a dinâmica das doenças e subsidiar políticas públicas eficazes (Destoumieux-Garzón *et al.*, 2018).

Considerando a saúde como um bem global, a segurança sanitária deve ser abordada sob uma perspectiva integrada e transversal, que una as dimensões da saúde humana, animal, vegetal, dos ecossistemas e da biodiversidade. Torna-se, portanto, imprescindível incorporar as ciências ecológicas, evolutivas e ambientais à compreensão dos processos de emergência e reemergência de doenças infecciosas (Destoumieux-Garzón *et al.*, 2018).

Nesse cenário, emerge o conceito de “Saúde Única” (One Health), inicialmente descrito como uma abordagem predominantemente biomédica, com foco na medicina humana e veterinária. Atualmente, é compreendido como um esforço colaborativo entre diversas profissões da área da saúde, em conjunto com suas disciplinas e instituições, atuando em níveis local, nacional e global para alcançar a saúde ideal de pessoas, animais domésticos, vida silvestre, plantas e do meio ambiente. Essa abordagem prioriza a atuação colaborativa e transdisciplinar das ciências da saúde, rompendo fronteiras tradicionais em prol do bem-estar coletivo (Lerner; Berg, 2017).

Apesar da ampliação do conceito de Saúde Única nos últimos dez anos, especialmente em países como Canadá, Estados Unidos e nações europeias, ainda existem inúmeras barreiras que dificultam sua implementação plena. A superação desses entraves exige mobilização interdisciplinar entre a medicina humana e veterinária, aliada às ciências ecológicas, evolutivas e ambientais. É fundamental promover abordagens integrativas que conectem o estudo dos fatores subjacentes ao estresse ambiental com suas repercussões no funcionamento e evolução dos ecossistemas. Esse conhecimento é essencial para o desenvolvimento de estratégias inovadoras de controle, inspiradas por mecanismos naturais que favoreçam o equilíbrio e a dinâmica sustentável dos ecossistemas. Tais estratégias devem, futuramente, embasar iniciativas operacionais mais coesas e eficazes (Destoumieux-Garzón *et al.*, 2018).

O propósito central dessa iniciativa é fomentar uma abordagem intersetorial e multidisciplinar para mitigar riscos atuais ou potenciais à saúde, resultantes das interações entre seres humanos, animais e meio ambiente. A disseminação desse propósito deve alcançar comunidades científicas multidisciplinares, líderes políticos e governamentais, o público em geral e os meios de comunicação, de modo a acelerar a adoção global do conceito de Saúde Única. Diversas ações vêm sendo conduzidas com o intuito de estimular o diálogo e a cooperação entre médicos, veterinários, profissionais da saúde pública e cientistas ambientais, buscando soluções conjuntas para desafios compartilhados (Gyles, 2016).

Embora avanços consideráveis estejam sendo realizados por grupos de pesquisa, governos e instituições de saúde pública, é possível avançar ainda mais em âmbitos locais, por meio da melhoria na comunicação e cooperação entre profissionais da medicina humana e veterinária, especialmente no intercâmbio de informações e na educação sobre zoonoses e outros temas de saúde pública (Gyles, 2016). Essas ações também contribuem para o desenvolvimento de novos métodos e ferramentas voltados à pesquisa e à implementação de serviços eficazes, capazes de embasar normas, regulamentos e políticas públicas voltadas às necessidades das gerações presentes e futuras. Como consequência, aprimora-se a compreensão dos processos de saúde e doença, bem como a capacidade de prever, detectar, prevenir e controlar riscos infecciosos e outras ameaças à saúde planetária, colaborando para o alcance das metas de desenvolvimento sustentável e para a promoção da equidade global (Souza *et al.*, 2021).

Para a consolidação plena da Saúde Única, torna-se ainda necessário romper com a separação histórica entre humanos e os demais animais, promovendo o avanço da medicina comparada. Esse avanço demanda transformações profundas na formação de patologistas e médicos experimentais, capacitando-os para pensar e atuar com foco em múltiplas espécies. Tal perspectiva representa um desafio importante para a agenda contemporânea da pesquisa científica internacional (Sundberg; Schofield, 2009).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Analisar os aspectos epidemiológicos e a distribuição espacial da Doença de Chagas Aguda (DCA) no município de Abaetetuba – PA, sob a perspectiva da Saúde Única (*One Health*).

2.2 Objetivos específicos

- 1) Realizar uma revisão integrativa da literatura para sintetizar as evidências científicas sobre o processo saúde-doença da Doença de Chagas Aguda sob a ótica da Saúde Única, visando identificar os fatores determinantes e as lacunas na integração transdisciplinar da endemia.
- 2) Caracterizar a ocorrência da Doença de Chagas Aguda (DCA) no município de Abaetetuba com base em variáveis sociodemográficas e epidemiológicas;
- 3) Analisar a distribuição espacial dos triatomíneos capturados em ambiente intra e peridomiciliar, correlacionando a presença vetorial com áreas de maior incidência de casos humanos;
- 4) Investigar a associação entre a ocorrência de casos de DCA e os fatores ambientais, com destaque para o desmatamento, uso e cobertura do solo e a presença de ecótopos silvestres;
- 5) Avaliar a relação entre a forma de transmissão oral e os processos de produção artesanal de alimentos, com ênfase nos batedores artesanais de açaí, identificando áreas de sobreposição entre unidades produtivas, circulação de vetores e ocorrência de casos de DCA;
- 6) Interpretar os achados à luz da abordagem da Saúde Única, articulando os componentes da vigilância epidemiológica, entomológica, ambiental e alimentar no enfrentamento da Doença de Chagas Aguda no contexto amazônico.

3 CAPÍTULO I – ARTIGO DE REVISÃO

*Archives of Current Research International*Volume 24, Issue 5, Page 84-97, 2024; Article no.ACRI.114380
ISSN: 2454-7077

Health-disease Process of Acute Chagas Disease According to One Health Approach

Victor Viana da Graça ^{a*}
and Juarez Antônio Simões Quaresma ^a

^a State University of Pará, Perebebuí Avenue, 2623, Marco, 66087-662 Belém, Pará, Brazil.

Authors' contributions

This work was carried out in collaboration between both authors. Both authors read and approved the final manuscript.

Article Information

DOI: 10.9734/ACRI/2024/v24i5684

Open Peer Review History: This journal follows the Advanced Open Peer Review policy. Identity of the Reviewers, Editor(s) and additional Reviewers, peer review comments, different versions of the manuscript, comments of the editors, etc are available here:

<https://www.sdiarticle5.com/review-history/114380>

Received: 07/02/2024 Accepted: 11/04/2024 Published: 17/04/2024

Systematic Review Article

ABSTRACT

One Health approach emerges as an innovative perspective to understand the health-disease process of acute Chagas disease (ACD). This study aimed to identify scientific evidence on the health-disease process of ACD through one health approach. This integrative literature review study had as guiding question: what is the current scientific evidence on the health-disease process of ACD according to One Health approach? A greater number of studies can be seen from 2021. The following categories were defined from the 13 studies found: One Health approach to Chagas disease; Spatial epidemiology of Chagas disease; Control and transmission factors of Chagas disease; Health indicators in Chagas disease; and Educational technology in Chagas disease. The results of this literature review, while showing greater proportions of studies involving ACD control and transmission, also demonstrate fields of study that are still little explored by national and international scientific literature, such as in the field of technologies for ACD, reflecting a large gap to be filled with future research on

*Corresponding author: Email: victorvianagraca@yahoo.com.br; Arch.

Keywords: Chagas disease; one health; health-disease process.

1. INTRODUCTION

Acute Chagas disease (ACD) is an infectious disease caused by the protozoan *Trypanosoma cruzi*, transmitted mainly by the insect vector *Triatominae*, also known as “kissing bug”. This endemic disease persists as one of the most neglected tropical diseases that affects 6 to 7 million people in the world, especially in the different regions of Latin America, representing a serious public health concern [1,2].

One Health approach, also called an integrative approach, emerges as an innovative perspective for understanding the health-disease process in this disease, promoting a broader and more holistic view of individuals and their relationship with the environment [3]. One Health, developed based on the understanding of the relationship between human diseases and animal diseases, leads to zoonosis prevention and control [4,5].

Therefore, understanding ACD’s health-disease process from this perspective can provide new perspectives for ACD diagnosis, treatment and prevention as well as management of its consequences [6].

This research’s relevance lies in the fact that, although ACD has been known for decades, its approach has been predominantly segmented into isolated studies of each health-disease process component. The One Health perspective opens new horizons for a more comprehensive understanding, allowing identifying gaps in current knowledge and formulating more effective proposals to combat this condition [7,8].

Through the integration of different disciplines and perspectives, the aim is to improve disease control strategies as well as contribute to affected populations’ well-being. Therefore, this study aims to identify scientific evidence on ACD’s health-disease process through a One Health approach, seeking to understand how biological, socioeconomic, cultural and environmental factors interact and influence the course of this disease.

2. METHODS

This is an integrative literature review (ILR) whose research method aims to investigate a certain subject already discussed in the literature following specific protocols, search strategies, thorough sample selection for analysis of results. It seeks to understand and analyze existing

studies with the aim of correlating studies with each other, bringing new views and interpretations in order to contribute scientifically to the identification of gaps and flaws in studies as well as proposing and promoting discussions about the topic studied [9].

This review follows what was exposed by Sousa et al. [10], being organized into six distinct phases: research question definition; data source and inclusion and exclusion criteria establishment; definition of the information to be extracted from selected studies (categorization of studies); assessment and critical analysis of findings, identifying differences and conflicts; interpretation of results; and synthesis of evidence found.

To conduct the research, a guiding question was developed based on the PICO strategy, an acronym for Population (P), Interest (I), Context (Co). For this study, P: health-disease process; I: ACD; Co: One Health. Therefore, the following guiding question was used: what is the current scientific evidence on ACD’s health-disease process according to One Health approach?

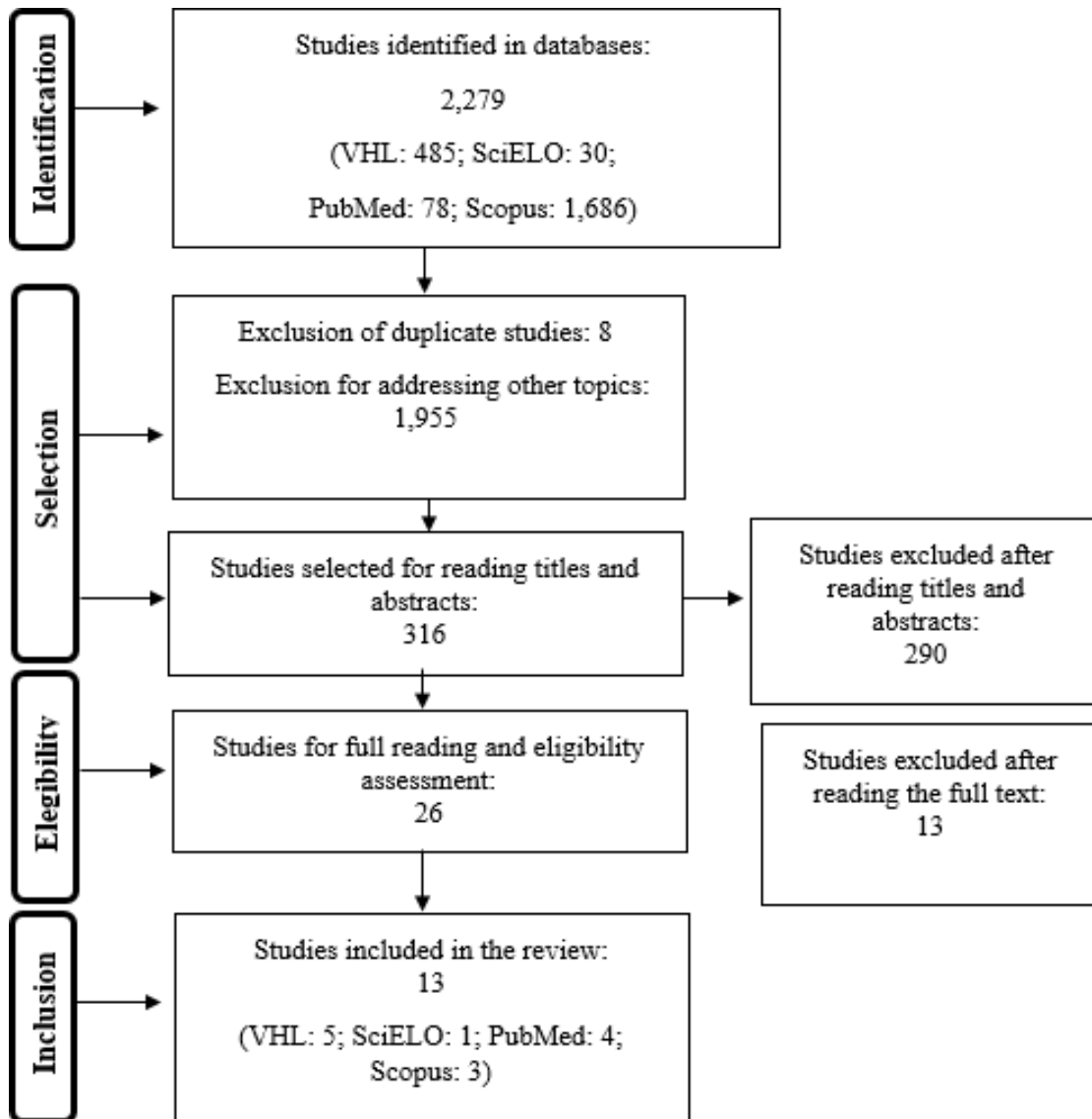
A search was carried out in the PubMed, SciELO, Scopus and Virtual Health Library (VHL) databases. The descriptors validated in DeCS/MeSH in Portuguese and English were “processo saúde-doença” or “Health-Disease Process”, “doença de Chagas” or “Chagas Disease”, and “São Paulo” or “One Health”, using the Boolean operators AND or OR.

Full-text and free articles, which covered the objective and research questions, published between January 2013 and August 2023, in Portuguese, English and Spanish, were included. Articles that were repeated in the search, incomplete studies, other types of documents and studies that did not answer the research questions were excluded.

For textual analysis, the content analysis research technique proposed by Laurence Bardin [11] was used, which occurs through the process of categorizing scientific articles, classified and grouped by themes and elements that constitute each one.

The text organization and selection process was defined following the PRISMA Flow Diagram 2020. The content extracted from the texts was organized in a chart containing the most relevant

Chart 3. Article selection flowchart



Source: the authors (2024).

information extracted from studies according to authorship, year of publication, journal, methodological characteristics, objectives and main search results.

Finally, the identified evidence was gathered, organized and synthesized according to the categories defined in this study as well as researchers' conclusions and critical-reflective analysis based on research findings.

Fig. 1 presents an article organization and selection flowchart based on the PRISMA flow diagram 2020.

3. RESULTS AND DISCUSSION

After searching the scientific databases using search filters according to established inclusion and exclusion criteria and reading titles, abstracts and full texts, the final sample consisted of 13 articles. Such studies are arranged in the databases as follows: VHL: 5; SciELO: 1; PubMed: 4; Scopus: 3.

Chart 1 presents selected articles so that their characteristics and respective information for each publication, such as author, year, journal, methods, objectives and main results, can be observed.

Chart 1. Characteristics of selected studies.

Author, year and journal	Methods	Objectives	Main results
Alejandra Lopez-García; Juan A. Gilabert, Trop Med Int Health, 2023	Systematic review of studies in which clinical cases of oral transmission were confirmed by parasitological and/or serological tests that included epidemiological investigation of sources of infection, vectors and reservoirs.	Analyze ACD outbreaks through a qualitative systematic review and discuss the determinants for their prevention and control.	Thirty-two outbreaks (1965–2022) were analyzed. The main foods involved in oral transmission outbreaks are homemade fruit juices. Different species of vectors have been identified. The reservoirs were mainly dogs, rodents and large American opossums (didelphids). Under the One Health approach, environmental changes are one of the factors responsible for increased oral CD transmission. Entomological surveillance of vectors and control of changes in wild and domestic reservoirs and reinforcement of hygiene measures around food in domestic and commercial settings are required.
Rachel E. Busselman and Sarah A. Hamer. Annual Review of Animal Biosciences, 2022 [23]	Ecological, quantitative study	Focus on triatomine distributions and animal infections in southern United States.	A quantitative synthesis of available US data from triatomine bloodmeal analysis studies shows that dogs, humans, and rodents are key triatomine feeding taxa. Imperfect and unvalidated diagnostic tools for wildlife complicate the study of animal T. cruzi infections, and integrated vector management approaches are needed to reduce transmission in the wild. The diversity of animal species involved in Chagas disease (CD) and ecology underscore the importance of a One Health approach to disease research and management.
Emma Taylor et al., International Health, 2022	The nine countries that make up the Amazon basin were considered (Bolivia, Brazil, Colombia, Ecuador, French Guiana, Guyana, Peru, Suriname and Venezuela) in the formation of a new network.	Report the Amazonian Tropical Bites Research Initiative (ATBRI) project's work with the aim of creating transdisciplinary solutions to the problem of animal bites that lead to diseases in Amazonian communities.	ATBRI seeks to unify the currently disjointed approach to controlling neglected zoonoses across Latin America.
Javier Martín-	Literature review	Provide a	The study described

Author, year and journal	Methods	Objectives	Main results
Escolano, et al. ACS Infectious Diseases, 2022		comprehensive update on our understanding of the current life cycle, new morphological forms, and genetic diversity of <i>T. cruzi</i> as well as identify intervention points in life cycle where new drugs and treatments could achieve a parasite cure.	Trypanosoma cruzi's life cycle and the main challenges for developing effective treatments for CD. In recent years, technical advances in several areas, combined with changes in research practice and a more favorable financing scenario, have contributed to a better understanding of this parasite's biology and life cycle, which has made it possible to profile the ideal of both drugs and therapeutic options for CD treatment.
B. K. M. Case et al., a. PLoS Negl Trop Dis., 2022	Epidemiological study of spatial, quantitative analysis. The method fits Bayesian geostatistical models to make spatially informed predictions while gradually transitioning from prioritizing homes based on forecast uncertainty to targeting high-risk homes of infestation.	Describe spatial epidemiology and adaptive targeted sampling for managing the <i>Triatoma dimidiata</i> CD vector.	A key feature of the method is the use of a single exploration parameter (α) to control the transition rate between these two design targets. In a simulation study using empirical data from five villages in southeastern Guatemala, we tested our method using a range of values for α and found that it can consistently select fewer houses than random sampling while reducing the rate of village infestation below a certain threshold. We further found that, when additional socioeconomic information is available, much greater savings are possible, but achieving the infestation rate target is less consistent, especially among less exploratory strategies. Our results suggest new options for implementing long-term <i>T. dimidiata</i> control.
Melissa N. Garcia et al., PLoS Negl Trop Dis., 2016	Ecological, quantitative study	Assess One Health interactions of CD vectors, canine hosts, and human residents along the Texas-Mexico border.	To determine the prevalence of infection, we tested sera from coyotes, stray domestic dogs housed in public shelters, and residents participating in related research, finding 8%, 3.8%, and 0.36% positive for <i>T. cruzi</i> , respectively. Polymerase chain reaction was used to determine the prevalence of <i>T. cruzi</i> DNA in vectors collected from peridomestic sites in the region, with 56.5% testing positive for the parasite, further confirming the risk of transmission in the region.

Author, year and journal	Methods	Objectives	Main results
Tania C. Araujo-Jorge et al. Plos Neglected Tropical Diseases, 2021	Case study	Develop and test under field conditions an interdisciplinary itinerant education scenario called “Chagas Expresso XXI” (CE21) as innovative social technology.	CE21 was shown at local educational institutions (schools, universities) in four cities, involving 2,117 people who assessed the 41 activities carried out. Citizens and healthcare professionals enjoyed acquiring information related to blood, parasites, vectors, reservoirs, environmental changes and social determinants of CD. Moreover, local legacies of 600 participants are volunteers in health promotion groups and CD associations, local empowerment groups fighting for better health conditions and 05 mural paintings. We observed that 81% of participants ignored the possibility of treating CD, whereas 52% of participants requested a blood test for CD, showing seropositivity in 20% of them.
Adriana Gisela Martínez-Parra, Maria Yaneth Pinilla-Alfonso, César Ernesto Abadía-Barrero. Social Science & Medicine, 2018	Data for our ethnographic study was collected in 2013 and included participants in observation in two main endemic areas in Colombia. Furthermore, 81 people belonging to four groups (patients and families; healthcare professionals; researchers; and officials). They were recruited using the snowball sampling technique and participated in informal and semi-structured interviews. People from the first two groups also participated in social activities and	Identify and characterize the sociocultural dynamics that influence CD health care in Colombia.	Data analysis resulted in the identification of three main sociocultural dynamics, such as: local understandings: patients reported confusion surrounding disease transmission, treatment efficacy, and development of future complications; providers’ knowledge and training: gaps in professionals’ knowledge and training mainly affect the primary level of care in rural areas. Professionals undergo minimal training during medical school and do not have access to continuing education. In contrast, physicians working in tertiary university hospitals or the CD unit of the Colombian National Institute of Health (NIH) demonstrated great knowledge and competence; and health system barriers: Colombia’s market-based health system reform has increased access barriers, which has had a major impact on CD care. We identified geographic and bureaucratic itineraries that depended on the type of insurance plan, insurance contracts with service-providing institutions and service levels.

Author, year and journal	Methods	Objectives	Main results
Velázquez-Ramírez DD, Pérez de León AA and Ochoa-Díaz- López H. Front. Public Health, 2022	cartography exercises. Bibliographic study	Review of American trypanosomiasis in southern Mexico highlights as a surveillance and research opportunity to advance control through One Health approach.	Adapting One Health approach to American trypanosomiasis research is an opportunity to advance surveillance and control efforts for this neglected disease that disproportionately burdens rural and semi-rural populations in southern Mexico. This can be a challenge in the states of Chiapas and Oaxaca where it has been argued that the situation has reached a crisis point and where other vector-borne diseases affecting urban populations divert attention from American trypanosomiasis (71, 72). However, the official action plan to prevent and control American trypanosomiasis provides a path forward for transdisciplinary collaboration involving human and animal healthcare professionals (31), which may facilitate the implementation of One Health research to prevent American trypanosomiasis in rural and semi-rural areas.
JM Schurer et al., One Health, 2016	Systematic review of gray and peer-reviewed literature databases in English and Chinese	Identify zoonotic endoparasite research using a One Health approach in community settings.	Our review identified 32 articles where samples collected simultaneously from all three One Health domains (people, animals, and the environment) were assessed for endoparasite infection or exposure. Study sites spanned 23 countries, and research teams brought together an average of seven authors from two countries. Surveillance for bloodborne and gastrointestinal protozoa was reported most frequently (19 of 32; 59%), followed by trematodes, nematodes, and cestodes. Laboratory techniques varied greatly between studies, and only 16 identified parasites using polymerase chain reaction in all three One Health domains. Our review identified important gaps in parasitology research that operates under the One Health framework. We recommend that researchers working in the

Author, year and journal	Methods	Objectives	Main results
Little, S.E. Veterinary Parasitology, 2013	Literature review	Analyze key aspects of vector- borne disease maintenance cycles that present challenges to health in the Americas, including the emergence of vector- borne disease agents, the impact of habitat changes on vector- borne disease transmission, and the complexities faced in developing effective control programs.	zoonotic diseases domain strive to assess all three One Health domains, integrating modern molecular tools as well as techniques provided by economists and social scientists. New strategies will be needed to effectively combat these infections in the future if we are to succeed in promoting an environment that supports healthy animals and people.
Sheena Francis et al., One Health, 2021	Comprehensive literature review on reports regarding insect- borne neglected tropical diseases in the Caribbean and Latin America	Raise awareness of insect-borne neglected tropical diseases important to humans and assess the factors affecting this control in the English-speaking Caribbean.	Potential risk factors for arthropod- borne neglected tropical diseases in the English-speaking Caribbean are summarized. The mosquito appears to be the main insect vector of human importance in the region in question. Arthropod vectors of diseases of veterinary importance are also relevant because they affect farmers' livelihoods in economies heavily based on agriculture. Other neglected tropical diseases may also be in circulation, assessed by the presence of antibodies in Caribbean individuals. However, routine diagnostic tests for specific diseases are expensive and tests may not be performed when diseases are not prevalent in the population. It appears that only a few English-speaking Caribbean countries have examined secondary pathogen reservoirs or assessed the effectiveness of their insect control methods. As such, the disease risk assessment appears incomplete. While ongoing control is financially demanding, an integrated, multi-

Author, year and journal	Methods	Objectives	Main results
Fernanda Cardoso Lanza et al. Journal of the Brazilian Society of Tropical Medicine, 2023	A mixed ecological and descriptive study carried out with secondary data. We analyzed data from 2008 to 2015: deaths from CD, self-reported cases of CD and blood donors not negative for T. cruzi infection.	Assess CD indicators (prevalence and mortality) in the Metropolitan Region of Salvador.	sectoral approach can help divert costs. These interventions are now being promoted by health agencies in the region, and several countries are creating and exploring the use of new tools to be incorporated into their insect vector control programs. São Francisco do Conde was one of the municipalities with the highest mortality rates from CD. Seroprevalence rates varied by year and municipality. Those with the highest values were: 2008: Vera Cruz; 2009: Mata de São João; 2010: Dias D'Ávila; 2011 and 2015: São Francisco do Conde; 2012: São Sebastião do Passé; and 2013 and 2014: Pojuca. Spatial correlations between municipalities were not detected.

Source: the authors (2024).

Concerning the language found in selected articles, around 100.00% of them (13) were published in English. As for the year of publication, of these 13 articles, a frequency of studies in different time periods was observed, with one (1) study in 2013, 2 (two) in 2016, one (1) study in 2018, two (2) in 2021, five (5) in 2022 and two (2) in 2023. Thus, a greater number of studies can be seen from 2021 onwards, with greater emphasis on 2022.

After reading and analyzing the sample content, the following categories were defined to facilitate the understanding of the subject and the synthesis of the evidence found: 1) One Health approach to Chagas disease; 2) Spatial epidemiology of Chagas disease; 3) Control and transmission factors of Chagas disease; 4) Health indicators in Chagas disease; and 5) Educational technology in Chagas disease. Such categories, as shown, were calculated from the 13 different studies found in this review and can be viewed below in alphabetical order.

1.1 Category 1 – One Health approach to Chagas disease

In this category, around five articles addressed One Health, each in a specific context. The term “One Health” refers to a concept that encapsulates and highlights the inherent

interrelationship of the health of people, animals and the environment. Vector-borne infections are central links in this concept applied to health studies. One Health approach provides an integrated framework for observing and improving health issues associated with human, animal and environmental factors, and has been applied in particular to zoonotic disease problems [12,13].

As stated by Schurer et al. [14] and other collaborators, it is known that One Health serves to illustrate how zoonotic parasites' life cycles are complex and require the most diverse approaches and multifaceted strategies in studies and health measures, considering that parasites such as of CD presume interactions between people, animals and the environment, which amplifies the urgency of approaching CD through the One Health line.

For Velázquez-Ramírez et al. [15], One Health is an approach in which several sectors communicate and work together to achieve better public health outcomes, recognizing the complexity surrounding neglected tropical disease control and supporting the need for a shift away from disease-specific interventions with such feature. Therefore, it becomes increasingly important to use existing tools to combat CD in a harmonious and complementary

relationship with One Health structures so that the predominant transmission routes of trypanosomiasis pathogens can be identified and mitigated.

In a first analysis, as an initial example of the clear need for One Health in CD, we can comment on a study by Garcia et al. [16], whose research addresses the triad of person, animal and the environment in a very exemplary way.

It is known that CD is transmitted to mammals via vectorial, oral, congenital and/or transfusion/transplantation and that its triatomine vector, known as “kissing bug”, serves as the predominant mode of transmission, particularly in wild and/or domestic populations. Canines, in particular, are important components in peridomestic transmission, resulting in a bridge between wild and domestic transmission cycles. Thus, humans can become infected when vectors establish nests in or near homes, and vectors feed on both humans and domesticated animals [16].

In a study by Garcia et al. [16], the authors assess, in an unprecedented way, the overview and scenario of vector infection and the seroprevalence of CD among populations of mammals and humans, all of which live in the same geographic region, southern Texas, United States. Evidence from other recent studies confirms the establishment of vector transmission cycles, particularly in southern Texas, where there are aggravating factors that may contribute to this area being a high-risk region for transmission.

As results of the original study by Garcia et al. [16], seroprevalence was highest among the wild adult coyote reservoir (8%), moderate among peridomestic juvenile dogs in community shelters (3.8%), and lowest among local residents (0.36%). In addition to finding evidence of infection in canines and humans, the authors found a high and relevant percentage (56.5%) of vectors carrying the parasite, which solidified and further highlighted the risk of CD transmission in the region studied.

Another study, for instance, in a second analysis, is that of Velázquez-Ramírez et al. [15], in which One Health approach is used to investigate and understand the complexities of cases of American trypanosomiasis in Mexico, whose territory offers at least two thirds of ecological conditions that are conducive to triatomine vector

transmission. It was evident in the study that the neglected disease disproportionately affects rural and semi-rural populations in southern Mexico.

1.2 Category 2 – Spatial Epidemiology of Chagas Disease

In this second category, around two articles addressed CD based on an epidemiological analysis. Spatial epidemiology can work and develop better adaptive strategies regarding CD control. An example is geostatistics, a field that studies data spatial autocorrelation to make inferences and predictions. By making use of what One Health approach advocates, it can be used in the context of controlling the CD vector in infested homes and, consequently, with a high risk of infection in regions concentrated in dense forest. It is noteworthy that using such a statistical approach in this sampling of residences is efficiently validated, meeting targets for reducing transmission by the disease vector [13].

Epidemiology can still, as in a study by Busselman and Hamer (2022), highlight behavioral differences in CD in certain regions when compared. According to the authors mentioned at the beginning of the paragraph, CD has, in Latin America, species such as *Triatoma infestans*, which commonly colonize human homes and, therefore, have access to humans. This contrasts with the scenario seen in the United States, where triatomines are mainly wild and are associated with wildlife in natural habitats, with occasional dispersal into domestic environments and around homes.

1.3 Category 3 – Control and Transmission Factors of Chagas Disease

In this third category, around seven articles addressed control and transmission factors of CD. It is known that many infectious and emerging diseases arise from several factors, which are complex, and are also in constant evolution with the environment, depending on their respective condition. For instance, cases of deforestation precede climate change and so on to the point where the etiological agents of infectious diseases are more susceptible to using the human species as a host, a fact that is clearly observable in wildlife translocation (Schurer et al., 2021).

Furthermore, other factors, such as urbanization, food acquisition, living with animals in general, socioeconomic factors (poverty and global trade), are links that can influence the resurgence or emergence of diseases. It is important to mention that, even with the mass administration of medicines and parasite eradication campaigns, parasitic zoonoses continue to cause significant morbidity and mortality throughout the world and, therefore, still persist as serious public health concerns (Schurer et al., 2021).

It is concluded that control measures for diseases such as CD are affected in several countries and regions due to high cost associated with complex transmission factors. Therefore, an integrated and multisectoral approach to health may be one of the best solutions to offset the size of such costs of CD, which recent global public health data shows about 6 to 8 million people affected [17,18].

CD control and transmission factors are also attracted by the interrelationship of people's and animals' health. Investigations show that the sociocultural dynamics of certain communities affect the geographic dissemination of arthropod vectors due to the fact that, in these places, people have difficulties in understanding the specific etiological, clinical and therapeutic aspects of CD [12,19].

Unfortunately, even though CD is very difficult to eradicate, the disease still receives little attention from public and private bodies. There is therefore an urgent need to acquire regional information on neglected tropical diseases will not only promote progress in research but will also be imperative. This will direct health decision-making and policy development for countries and communities in all regions of the Amazon, focusing on prevention and control as well as coordinated collaborative and multidisciplinary strategies for a One Health approach to diseases such as CD [8,20].

1.4 Category 4 – Health Indicators in Chagas Disease

In this category, among the 13 studies selected, only one focused on addressing health indicators of CD.

Indicators such as seroprevalence and mortality rates are data that vary according to seasons and regions in Brazil and, given the importance of these and other metrics in public health, it is a fact that their analysis as well as constant

surveillance allow for better controlling the parasite and its vector. That being said, it confirms the importance of strengthening surveillance programs at the municipal level, even in regions classified as low risk for *T. cruzi* vector transmission [21].

1.5 Category 5 – Educational Technology in Chagas Disease

In this last category, there was also only one article exploring the field of technologies associated with CD.

Technologies in tropical diseases are potentially useful, both for health and science education, and for an active search for asymptomatic chronic cases of CD. Furthermore, technologies for this purpose can be adapted so that we can understand and cooperate in various potentially epidemic situations, especially those related to tropical diseases considered neglected [22].

Therefore, regarding the appropriate discussions in this review, the studies found then vary and have different metrics depending on each specific topic, with studies on ACD control and transmission being more frequent. On the other hand, there is a low number of articles that specifically deal with the association of technologies or mapping with ACD and even more in-depth work in the field of One Health approach, reinforcing a perennial need for studies to cover other areas of CD.

Despite their great relevance, contemporaneity and impact factor on Brazilian public health, unconventional ways of approaching CD are still incipient and, furthermore, little explored by researchers, which is proven by the aforementioned scarcity of scientific work in the country about this zoonosis, even with the important descriptors used in this review.

From the visualization and variations of the studies, it is also clear that urgent dedication is also needed by public health bodies, since ACD's reality is still alarming, as it is endemic in all Latin American countries, mainly in locations where socioeconomic factors are decisive.

As stated by Araújo-Jorge et al. [22] in their study, the fact is that it is urgently necessary to take effective measures to control CD in more socioeconomically fragile and neglected locations, where there is an affected population, through articulation and integration of CD prevention factors, vector surveillance and

community education, with health promotion strategies through a dialogic organization in Primary Health Care units. Factually, actions like this depend directly on political decisions and social pressure to confront and reprimand such negligence in relation to CD [22].

Still according to Araújo-Jorge et al. [22], in endemic areas, especially important for CD, relevant data suggest that, in association with poor regions, information about CD is very precarious. Therefore, there needs to be more activities aimed at reducing this misinformation about a disease of such public importance.

In less developed regions, populations generally fall short of basic information about a given disease, and with CD being no different, in the most diverse regions where the disease is present. The population does not know, for instance, that there are treatments available nor is it aware of the ways the disease is transmitted and infected. Therefore, even though the field of microbiology has already made rapid advances in recent decades, it can be concluded that, often, primary and basic health attitudes are still dispersed in communities, especially those with a lower level of education, given that this is a strong determinant of vulnerability, which creates a huge need for new policies aimed at everyone's information [22].

In addition to a public eager for information of this magnitude, it is also visible that healthcare professionals, specifically community and endemic health workers, need access to training courses to reduce lack of knowledge about biological and epidemiological concepts related to CD focusing on One Health, as this aspect is best suited for providing types of multifaceted parasite control strategies [22]. That said, and according to the aforementioned paragraphs, despite One Health already receiving a certain frequency of discussion in the literature relating to zoonoses, the present work demonstrates that, in general, parasites such as CD are not explored in a scope that addresses the three domains present in the One Health triad simultaneously; and this can be explained, in part, by the logistical challenges adjacent to the interdisciplinary collaboration of this concept, especially at the level required for One Health research [22,13].

Potential issues with this include communication barriers across languages and disciplines, synchronizing research priorities, budget

allocations, and ensuring that staff members remain engaged throughout the study period. Furthermore, methods are needed that require collaboration and coordination, not only at an intersection between health sectors, but also between organizations at regional, national and international levels, given that this is a principle in One Health definitions [13,15].

2 CONCLUSION

It is concluded that this literature review, while highlighting greater proportions of studies involving CD control and transmission, also demonstrates fields of study that are still little explored by national and international scientific literature, reflecting a large gap to be filled with future research on this neglected tropical disease, which is highly relevant in the field of tropical diseases, even more so because it is considered neglected.

Still in this context, a greater frequency of studies exploring other areas would, consequently, mean more control strategies, interruption of cycles and health education for CD. The results of studies of such size could be translated into government policies or programs focused on crucial points regarding the elimination of the vector, seeking and acquiring the involvement of health actors, especially the figure of the public health manager in tropical regions, which would shape and improve the scenario of vector surveillance, community education with health promotion strategies.

It is also demonstrated that many research works focus on municipal and regional realities in certain locations in some states of the federation, with an insufficient and unequal number of works per region when looking at study production at a national level.

That being said, it was intended, through this literature review and epidemiological and social data analysis, to draw a complete overview of ACD, considering the complex interactions between the various factors involved.

Thus, this study contributed to expanding the debate on the importance of an integrative approach in health research on this disease, which is the most serious parasitic disease in the Latin American region, with an estimated disease burden around five to 10 times greater than malaria.

Furthermore, such an expansion of the debate can and should encourage the search for more comprehensive, accurate and humanized solutions in tackling endemic and globally relevant diseases such as ACD so that this threat so present to people on the poverty line can be eliminated once and for all.

COMPETING INTERESTS

Authors have declared that no competing interests exist.

REFERENCES

1. Heukelbach J, Sousa AS, Ramos ANJ. New contributions to the elimination of chagas disease as a public health problem: Towards the Sustainable Development Goals by 2030. *Trop. Med. Infect. Dis.* 2021;6:23.
2. Pereira-Silva FS, Mello MLBC de, Araújo-Jorge TC de. Chagas disease: Facing invisibility by analyzing the life stories of chronic sufferers. *Ciênc Saúde Coletivo.* 2022;27(5):1939–49.
3. Sinclair Jr. Importance of a one health approach in advancing global health security and the sustainable development goals. *Rev Sci Tech.* 2019;38(1):145-154.
4. Fei SW, Xu JS, Lü S, Guo XK, Zhou XN. One health: Re-thinking of zoonoses control]. *Zhongguo Xue Xi Chong Bing Fang Zhi Za Zhi.* 2022;34(1):1-6.
5. Pitt SJ, Gunn A. The one health concept. *Br J Biomed Sci.* 2024;81:12366.
6. Quaresma PF, Martins-Duarte ES, Soares Medeiros LC. Editorial: One health approach in zoonosis: Strategies to control, diagnose and treat neglected diseases. *Front. Cell Infect. Microbiol.* 2023;8(13):1227865.
7. Shaheen MNF. The concept of one health applied to the problem of zoonotic diseases. *Rev Med Virol.* 2022;32(4): e2326.
8. Lopez-García A, Juan AG. Oral transmission of chagas disease from a one health approach: A systematic review. *Trop Med Int Health.* 2023;1–10.
9. Galvão MCB, Ricarte ILM. Systematic literature review: Conceptualization, production and publication. *Logeion: Philosophy of Information.* 2020;6(1):57-73.
10. Sousa LMM, Marques-Vieira CMA, Severino SSP, Antunes AV. The methodology of integrative review of nursing literature. *Journal of Nursing Research.* 2017;21(2):17-26.
11. Bardin L. *Content analysis.* 1.ed. São Paulo: Editions. 2011;70.
12. Little SE. Future challenges for parasitology: vector control and one health in the Americas. *Veterinary Parasitology.* 2013;195(3-4):249-55.
13. Case BKM, Young JG, Penados D, Monroy C, He´bert-Dufresne L, Stevens L. Spatial epidemiology and adaptive targeted sampling to manage the Chagas disease vector *Triatoma dimidiata*. *PLoS Negl. Trop. Dis.* 2022;16(6):e0010436.
14. Schurer JM, Mosites E, Li C, Meschke S, Rabinowitz P. Community-based surveillance of zoonotic parasites in a 'One Health' world: A systematic review. *One Health.* 2016;166–174.
15. Velázquez-Ramírez DD, Pérez de León AA, Ochoa-Díaz-López H. Review of American trypanosomiasis in Southern Mexico highlights opportunity for surveillance research to Advance control through the one health approach. *Front. Public Health.* 2022;10:838949.
16. Garcia MN, O'Day S, Fisher-Hoch S, Gorchakov R, Patino R, Feria Arroyo TP, et al. One health interactions of chagas disease vectors, canid hosts, and human residents along the texas-Mexico border. *PLoS Negl. Trop. Dis.* 2016;10(11): e0005074.
17. Francis S, Frank C, Buchanan L, Green S, Stennett-Brown R, Gordon-Strachan G, et al. Challenges in the control of neglected insect vector diseases of human importance in the Anglo-Caribbean. *One Health.* 2021;24(13):100316.
18. Martín-Escolano J, Marín C, Rosales MJ, Tsaousis AD, Medina-Carmona E, Martín-Escolano R. An updated view of the *trypanosoma cruzi* life cycle: Intervention points for an effective treatment. *ACS Infectious Diseases.* 2022;8(6):1107-1115.
19. Martínez-Parra AG, Pinilla-Alfonso MY, Abadía-Barrero CE. Sociocultural dynamics that influence Chagas disease health care in Colombia. *Social Science & Medicine.* 2018;215:142-150.
20. Taylor E, Aguilar-Ancori EG, Banyard AC, Abel I, Mantini-Briggs C, Briggs CL, et al. The amazonian tropical bites research initiative, a hope for resolving neglected zoonotic tropical diseases in the one health

- era. *International Health*. 2023;15(2):216- 223.
21. Lanza FC, Ribeiro-Jr G, Miranda DLP, Santos FLN, Carvalho CMM, Cunha GM, et al. Epidemiological indicators of chagas disease in the metropolitan region of Salvador, Bahia, Brazil. *Journal of the Brazilian Society of Tropical Medicine*. 2023;56:e0185-2022.'
 22. Araujo-Jorge TC, Ferreira RR, Rocha RCM, Vieira TM, Costa ND, Santos LL, et al. Chagas express XXI: A new ArtScience social technology for health and science education—A case study in Brazilian endemic areas of Chagas disease with an active search of chronic cases. *PLoS Negl. Trop. Dis*. 2021;15(7):e0009534.
 23. Rachel EB, Sarah AH. Annual review of animal biosciences chagas disease ecology in the United States: Recent advances in understanding trypanosoma cruzi transmission among triatomines, wildlife, and domestic animals and a quantitative synthesis of vector–host interactions. *Annu. Rev. Anim. Biosci*. 2022;10:325–48.

4 CAPÍTULO II – ARTIGO ORIGINAL

Doença de Chagas aguda em município amazônico: análise sociodemográfica e epidemiológica

Acute Chagas Disease in an Amazonian Municipality: Sociodemographic and Epidemiological Analysis

Enfermedad de Chagas aguda en un municipio amazónico: análisis sociodemográfico y epidemiológico

Victor Viana da Graça^{1*}, Juarez Antônio Simões Quaresma¹

RESUMO

Objetivo: O estudo teve como objetivo analisar o perfil sociodemográfico e epidemiológico dos casos de Doença de Chagas Aguda (DCA) no município de Abaetetuba, Pará, entre 2013 e 2023. **Métodos:** Trata-se de um estudo de série temporal, descritivo-analítico, com abordagem quantitativa e retrospectiva, realizado no município de Abaetetuba (PA), abrangendo o período de janeiro de 2013 a junho de 2023. Foram utilizados dados secundários do SINAN referentes aos casos confirmados de DCA. **Resultados:** Observou-se distribuição equilibrada entre os sexos, com predomínio de adultos jovens de 20 a 39 anos. A maioria dos casos ocorreu em indivíduos autodeclarados pardos, com baixa escolaridade, residentes tanto em zonas rurais quanto urbanas. A análise temporal evidenciou flutuações importantes, com picos de incidência em anos e meses específicos, especialmente em 2022, sugerindo comportamento epidêmico e sazonal. A transmissão oral destacou-se como principal mecanismo, fortemente associada à cadeia produtiva do açaí. **Considerações finais:** A DCA em Abaetetuba apresenta padrão epidemiológico focal, fortemente influenciado por determinantes socioterritoriais, culturais e ambientais. Os achados reforçam a necessidade de estratégias integradas de vigilância epidemiológica, segurança alimentar, educação em saúde e fortalecimento da atenção primária, visando à prevenção de surtos e à redução das iniquidades em saúde na Amazônia.

Palavras-Chave: Demografia, Doença de Chagas, Epidemiologia, Processo Saúde-Doença, Região Amazônica.

ABSTRACT

Objective: To analyze the sociodemographic and epidemiological profile of Acute Chagas Disease (ACD) cases in the municipality of Abaetetuba, Pará, Brazil, from 2013 to June 2023. **Methods:** This is a descriptive-analytical time-series study with a quantitative and retrospective approach, based on secondary data from the Brazilian Notifiable Diseases Information System (SINAN). All confirmed cases of ACD during the study period were included (n = 360). The variables analyzed comprised sex, age group, pregnancy, race/ethnicity, educational level, area of residence, and temporal distribution of cases. Descriptive statistical analysis, incidence rate calculation, and chi-square tests were performed, adopting a 5% significance level. **Results:** An approximately equal distribution between sexes was observed, with a higher frequency among young adults aged 20 to 39 years. Most cases occurred among individuals self-identified as mixed race, with low educational attainment, residing in both rural and urban areas. Temporal analysis revealed marked

¹ Universidade do Estado do Pará (UEPA), Belém-PA. *E-mail: victorvianagraca@yahoo.com.br

fluctuations, with epidemic peaks in specific years and months, particularly in 2022, indicating seasonal and outbreak-related patterns. Oral transmission emerged as the predominant route, strongly associated with the açai production chain. **Final considerations:** Acute Chagas Disease in Abaetetuba presents a focal epidemiological pattern shaped by socioterritorial, cultural, and environmental determinants. The findings highlight the need for integrated public health strategies encompassing epidemiological surveillance, food safety, health education, and primary health care strengthening to prevent outbreaks and reduce health inequities in the Amazon region.

Key words: Demography; Chagas Disease; Epidemiology; Health-Disease Process; Amazon Region.

RESUMEN

Objetivo: Analizar el perfil sociodemográfico y epidemiológico de los casos de Enfermedad de Chagas Aguda (ECA) en el municipio de Abaetetuba, estado de Pará, Brasil, entre 2013 y junio de 2023. **Métodos:** Estudio de serie temporal, descriptivo-analítico, con enfoque cuantitativo y retrospectivo, basado en datos secundarios del Sistema de Información de Enfermedades de Notificación (SINAN). Se incluyeron todos los casos confirmados de ECA en el período estudiado (n = 360). Las variables analizadas incluyeron sexo, grupo etario, gestación, raza/color, nivel educativo, zona de residencia y distribución temporal de los casos. Se realizó análisis estadístico descriptivo, cálculo de coeficientes de incidencia y prueba de chi-cuadrado, con nivel de significancia del 5%. **Resultados:** Se observó una distribución equilibrada entre los sexos, con predominio de adultos jóvenes de 20 a 39 años. La mayoría de los casos correspondió a individuos autodeclarados pardos, con bajo nivel educativo, residentes tanto en zonas rurales como urbanas. El análisis temporal evidenció fluctuaciones importantes, con picos epidémicos en años y meses específicos, especialmente en 2022, lo que sugiere un patrón estacional. La transmisión oral se identificó como la principal vía de infección, estrechamente relacionada con la cadena productiva del açai. **Consideraciones finales:** La ECA en Abaetetuba presenta un patrón epidemiológico focal, influenciado por determinantes socioterritoriales, culturales y ambientales propios de la Amazonía. Los resultados refuerzan la necesidad de acciones integradas de vigilancia epidemiológica, seguridad alimentaria, educación en salud y fortalecimiento de la atención primaria para prevenir brotes y reducir las desigualdades en salud.

Palabras clave: Demografía; Enfermedad de Chagas; Epidemiología; Proceso Salud-Enfermedad; Región Amazónica.

INTRODUÇÃO

A Doença de Chagas (DC), causada pelo protozoário *Trypanosoma cruzi*, permanece como um importante problema de saúde pública na América Latina, sendo considerada uma das doenças tropicais negligenciadas pela Organização Mundial da Saúde. A infecção pode ocorrer por diferentes vias, como a vetorial, transfusional, congênita e oral, sendo esta última a principal forma de transmissão na região Amazônica, especialmente por meio do consumo de alimentos contaminados, como o açai e seus derivados (Pinto *et al.*, 2023; Rodrigues *et al.*, 2021).

O ciclo da doença é dividido em duas fases clínicas: aguda e crônica. A fase aguda, foco deste estudo, é frequentemente assintomática ou com sintomas inespecíficos, o que dificulta o diagnóstico precoce e contribui para a evolução da enfermidade para formas mais graves (Rodrigues *et al.*, 2021; Almeida *et al.*, 2025).

Entre os anos de 2012 a 2023 o Brasil registrou um total de 3 571 casos de DC, com média de 297 casos por ano. Notou-se uma tendência de aumento nos casos notificados e uma prevalência significativa na Região Norte, reforçando a persistência da doença nessa área (Oliveira *et al.*, 2025).

O Estado do Pará se destaca como o epicentro nacional da Doença de Chagas Aguda (DCA), acumulando 2.201 casos confirmados no período de 2010 a 2020, o que corresponde a 79,86% de todos os casos do Brasil e 84,65% dos casos notificados na Região Norte. O pico ocorreu em 2016, quando foram confirmados 320 casos, caracterizando o ano de maior incidência (Brasil, 2021).

O Pará é dividido em 4 macrorregiões de saúde. A macrorregião I engloba 30 municípios, incluindo o município em estudo. Baseado nos dados do SINAN/DATASUS sobre DCA no Pará, no período de 2014 a 2023, foi identificado que a macrorregião I concentrou 88,0 % (2 431 casos) dos registros. Os picos de notificação ocorreram entre agosto e outubro, com transmissão oral dominante (87,4 %, ou 2 415 casos). O perfil dos infectados inclui adultos jovens (20-39 anos) — 34,6 % dos casos —, maioria masculino (54,2 %) e pardos (85,4 %), com escolaridade geralmente ignoradas ou nenhuma (91,8 %). Também foram registrados 69 casos em gestantes (2,5 %) (Barbosa *et al.*, 2025).

A DCA, particularmente na região Norte, tem se destacado pela elevada prevalência, com expressiva concentração de casos no estado do Pará. Dados do DATASUS apontam que entre os anos de 2007 e 2016, mais de 95% dos casos de DCA no país ocorreram na região Norte, sendo o Pará responsável por aproximadamente 85% dessas notificações (Nascimento *et al.*, 2021).

A maior parte desses casos apresenta características epidemiológicas bem definidas: acomete predominantemente homens adultos, pardos, de baixa escolaridade e residentes de áreas urbanas e rurais, que frequentemente têm no açaí sua principal fonte alimentar e econômica (Pinto *et al.*, 2023; Almeida *et al.*, 2025).

Observa-se que a transmissão predominante é a via oral, associada principalmente ao consumo de alimentos regionais como o açaí, responsável por cerca de 80% dos registros, enquanto a transmissão vetorial correspondeu a apenas 6,54% dos casos. O perfil mais afetado é de adultos jovens entre 20 e 39 anos, em sua maioria do sexo masculino (55,4%) e autodeclarados pardos (80,3%) (Brasil, 2021).

A produção e o consumo do açaí, intimamente ligados à cultura e à economia da região, têm sido apontados como fatores determinantes para a alta incidência da doença, principalmente devido à manipulação inadequada do fruto durante a safra, que ocorre entre os meses de julho e dezembro, período em que se observa o maior número de casos (Vilhena *et al.*, 2020; Rodrigues *et al.*, 2021).

Diante da expressiva carga da doença em Abaetetuba e do seu potencial epidêmico, torna-se essencial aprofundar o conhecimento sobre os padrões epidemiológicos dos casos de DCA, o que pode subsidiar o planejamento de estratégias eficazes de prevenção e controle, além de orientar políticas públicas voltadas à segurança alimentar e vigilância sanitária no contexto local.

Sabe-se, ainda, que existe uma escassez de estudos sobre a epidemiologia da DCA no município, considerando os determinantes ecológicos, econômicos e culturais do território, o que compromete o planejamento de ações preventivas eficazes.

A superação desses determinantes requer não apenas investimentos institucionais, mas também a produção de estudos que demonstrem a necessidade de uma abordagem epidemiológica em regiões específicas da Amazônia, como é o caso do município de Abaetetuba, onde os fatores ecológicos e sociais estão profundamente entrelaçados.

Assim, este estudo tem como objetivo analisar a sociodemografia e epidemiologia da ocorrência da Doença de Chagas Aguda no município de Abaetetuba (PA), com ênfase nos fatores socioterritoriais e ambientais que favorecem sua disseminação. Contribuindo para a formulação de políticas públicas de saúde que integrem vigilância epidemiológica, segurança alimentar e sustentabilidade ambiental, promovendo o bem-estar das populações amazônicas em seus contextos socioterritoriais específicos.

MÉTODOS

Trata-se de estudo de série temporal descritivo-analítico, de abordagem quantitativa e retrospectiva, baseado em dados secundários do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), no período 2013 a junho de 2023 e do Instituto Brasileiro de Geografia (IBGE). A investigação foi realizada no município

de Abaetetuba, Pará, Brasil. Abaetetuba, município paraense situado a cerca de 115 km de Belém, integra a mesorregião do Nordeste Paraense e possui área de aproximadamente 1.610 km², com população de 158.188 habitantes (IBGE, 2022). Sua formação histórica remonta ao século XVII, consolidando-se como povoado em 1724 e alcançando emancipação política em 1895. Localizado na região do Baixo Tocantins, destaca-se como polo urbano e econômico, com forte identidade ribeirinha marcada pelo rio Maratauíra. A economia combina o setor terciário com a produção agroflorestal, sendo referência estadual no cultivo de açaí, bacuri, cupuaçu e manga, além da piscicultura e da pesca. Culturalmente, Abaetetuba é reconhecida como a “Capital Mundial do Brinquedo de Miriti”, tradição artesanal considerada patrimônio cultural imaterial e projetada nacional e internacionalmente (Abaetetuba, 2025).

Foram utilizados dados secundários extraídos do SINAN, referentes aos casos confirmados de DCA no período de janeiro de 2013 a junho de 2023. As informações foram obtidas junto à Vigilância em Saúde da Secretaria Municipal de Saúde de Abaetetuba, mediante assinatura de Termo de Compromisso para Uso de Dados. Os dados populacionais foram obtidos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para o cálculo dos coeficientes de incidência.

As variáveis analisadas abrangeram aspectos sociodemográficos (sexo, faixa etária, gestação, raça/cor, escolaridade, zona de residência) e temporais (ano dos casos). Todas as informações foram organizadas em um banco de dados estruturado no Microsoft Excel e analisadas com o auxílio do software BioEstat, versão 5.0.

Realizou-se análise estatística descritiva, com cálculo de frequências absolutas e relativas para as variáveis categóricas, e coeficientes de incidência. Para testar associações entre variáveis sociodemográficas e a ocorrência de DCA, foi utilizado o teste qui-quadrado de proporções esperadas iguais, com nível de significância estabelecido em 5% ($p < 0,05$).

A análise temporal dos casos foi conduzida por meio de gráficos de dispersão e linhas de tendência ajustadas por regressão linear simples. Foram calculadas medidas de tendência (equação da reta, coeficiente angular) e medidas de ajuste (R^2 , EPAM, DAM e DPM) para avaliar a adequação dos modelos. A evolução mensal e anual dos casos foi representada graficamente, possibilitando a identificação de flutuações sazonais e tendências de crescimento ou declínio.

O estudo foi submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) envolvendo seres humanos do Curso de Graduação em Enfermagem da Universidade do Estado do Pará (UEPA), tendo sido aprovado sob o parecer nº 6.614.208 e sob o CAAE: 76352123.4.0000.5170. Adicionalmente, obteve-se a autorização formal da Secretaria Municipal de Saúde de Abaetetuba para sua execução. Todos os procedimentos metodológicos atenderam aos preceitos éticos preconizados pela Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, que regulamenta pesquisas com seres humanos no Brasil. Ressalta-se que, por se tratar de investigação baseada exclusivamente em dados secundários, sem qualquer interação direta com participantes ou risco individual, foi dispensada a aplicação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), conforme previsto na normativa supracitada.

RESULTADOS

A seguir, pode-se observar a caracterização sociodemográfica das pessoas afetadas pela doença, bem como a distribuição temporal dos casos confirmados de Doença de Chagas Aguda (DCA) no município de Abaetetuba, no período de 2013 a junho de 2023.

Perfil Sociodemográfico da Doença de Chagas Aguda em Abaetetuba (PA)

A tabela 2, a seguir, mostra a distribuição dos casos de DCA no município de Abaetetuba, segundo o perfil sociodemográfico. Os dados incluem variáveis como sexo, faixa etária, gestação, raça/cor, escolaridade e zona de residência. Os valores de p indicam significância estatística para as comparações realizadas.

No que se refere ao sexo, a distribuição foi equilibrada, com 51,0% dos casos em homens ($n=183$) e 49,0%

em mulheres (n=177), sem diferença estatisticamente significativa ($p=0,7921$).

A análise da faixa etária revela que a população adulta jovem é a mais afetada, com a faixa de 20 a 39 anos concentrando a maior parte dos registros, totalizando 132 casos (36,67%). Em seguida, a faixa etária de 40 a 59 anos também apresenta uma proporção elevada, com 83 casos (23,06%). A doença acomete todas as idades, porém, com menor frequência nos extremos etários, como em menores de 1 ano, com 6 casos (1,67%), e em idosos com 80 anos ou mais, que registraram 4 casos (1,11%).

A distribuição dos casos entre as diferentes faixas etárias mostrou-se estatisticamente significativa ($p < 0,0001$), indicando que a idade é um fator relevante na epidemiologia da doença no município.

A variável "gestante", por outro lado, aponta que a maior parte das mulheres não estava grávida no momento do diagnóstico (36,1%) ou a categoria não se aplicava (62,5%), com significância estatística observada ($p < 0,0001$).

Tabela 2 - Distribuição dos casos de Doença de Chagas aguda no município de Abaetetuba, segundo o perfil sociodemográfico, 2013 a junho de 2023. Abaetetuba – PA.

Perfil sociodemográfico	n = 360	%	P-valor ⁽¹⁾
Sexo			
Masculino	183	51.0 %	0.7921*
Feminino	177	49.0 %	
Faixa Etária			
<1 Ano	6	1.67%	< 0.0001*
1-4	11	3.06%	
5-9	34	9.44%	
10-14	31	8.61%	
15-19	33	9.17%	
20-39	132	36.67%	
40-59	83	23.06%	
60-64	8	2.22%	
65-69	11	3.06%	
70-79	7	1.94%	
80 e +	4	1.11%	
Gestante			
1º Trimestre	1	0.3 %	< 0.0001*
2º Trimestre	2	0.5 %	
3º Trimestre	1	0.3 %	
Ignorado	1	0.3 %	
Não	130	36.1 %	
Não se aplica	225	62.5 %	
Raça/Cor			
Parda	314	87.2 %	< 0.0001*
Preta	22	6.1 %	
Branca	20	5.6 %	
Ignorado	4	1.1 %	
Escolaridade			
Analfabeto	11	3.06%	< 0.0001*
1ª a 4ª série incompleta do EF (antigo primário ou 1º grau)	65	18.06%	
4ª série completa do EF (antigo primário ou 1º grau)	17	4.72 %	
5ª à 8ª série incompleta do EF (antigo ginásio ou 1º grau)	59	16.39 %	
Educação superior incompleta	11	3.06 %	

Educação superior completa	10	2.78 %	
Ensino fundamental completo (antigo ginásio ou 1º grau)	22	6.11 %	
Ensino médio incompleto (antigo colegial ou 2º grau)	29	8.06%	
Ensino médio completo (antigo colegial ou 2º grau)	71	19.72 %	
Ignorado	32	8.89 %	
Não se aplica	33	9.17 %	
Zona			
Rural	183	51.0 %	0.7921*
Urbana	177	49.0 %	

Fonte: Elaborado pelo autor (2024), com base em dados do SINAN/DVS/SESMAB.

Quanto à raça/cor, a maior parte dos casos ocorreu em indivíduos autodeclarados pardos (87,2%), seguidos por pretos (6,1%) e brancos (5,6%). Apenas 1,1% dos dados foram ignorados, com diferença estatística significativa entre as categorias ($p < 0,0001$). Em relação à escolaridade, a maior proporção foi de indivíduos com ensino médio completo (19,7%), seguido por aqueles com a 1ª à 4ª série incompleta do ensino fundamental (18,1%) e a 5ª à 8ª série incompleta (16,4%). O ensino médio incompleto representou apenas 8,1% da amostra. Houve significância estatística também nesta variável ($p < 0,0001$).

A maior proporção de indivíduos pardos acometidos pela Doença de Chagas Aguda (DCA) está em consonância com a análise de abrangência nacional feita no estudo de Bernardes (2022), que identificou quase 90% de internações por Doença de Chagas (aguda e crônica) entre pessoas dessa mesma raça/cor. Esse padrão evidencia o papel dos determinantes sociais da saúde, sobretudo as desigualdades estruturais e a vulnerabilidade socioeconômica, que aumentam a exposição ao vetor e a outros mecanismos de transmissão, como a via oral.

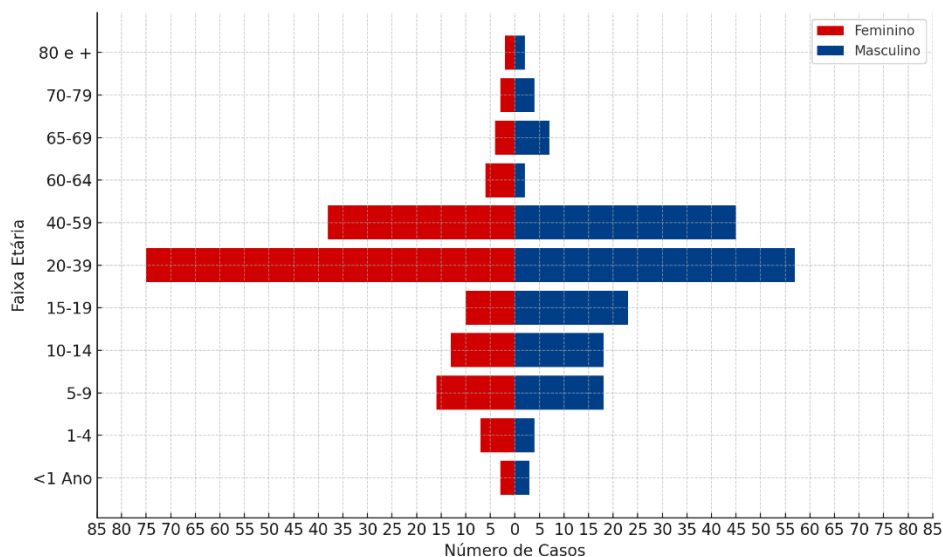
Além disso, Bernardes DM (2022), em sua tese, demonstrou que ser da raça/cor parda ($OR=2,04$) ou preta ($OR=1,60$) foi fator significativamente associado à ocorrência de internações, assim como observado no presente estudo, em que a distribuição racial reforça a necessidade de ações afirmativas e políticas públicas que reduzam as iniquidades no acesso à prevenção, diagnóstico e tratamento.

A distribuição dos casos revelou um cenário de equilíbrio estatístico: os registros na zona rural (51,0%) e na zona urbana (49,0%) foram semelhantes, sem diferença estatisticamente significativa entre as áreas ($p = 0,7921$).

Fatores como escolaridade e condições de vida podem influenciar a exposição ao vetor e a vulnerabilidade à infecção, reforçando a necessidade de intervenções específicas voltadas para essas populações mais afetadas. A análise dos dados sociodemográficos é essencial para embasar políticas de saúde pública mais equitativas e eficazes no combate à doença.

Na figura 4 é possível observar um gráfico de pirâmide etária que ilustra a distribuição dos casos de DCA, por sexo e faixa etária.

Figura 4 - Distribuição dos casos de Doença de Chagas aguda por sexo e faixa etária, 2013 a junho de 2023. Abaetetuba – PA.



Fonte: Elaborado pelo autor (2024), com base em dados do SINAN/DVS/SESMAB.

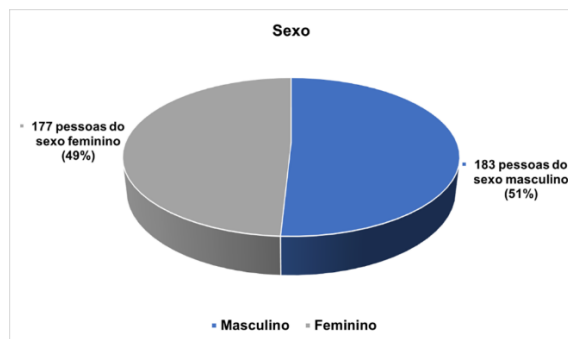
A análise visual do gráfico evidencia que a maior concentração de casos de DCA ocorre na população adulta jovem e de meia-idade.

A faixa etária de 20 a 39 anos é a mais afetada, com mais de 75 casos registrados no sexo feminino e mais de 55 casos no sexo masculino. A segunda faixa etária com maior número de notificações é a de 40 a 59 anos, com aproximadamente 40 casos em mulheres e um número ligeiramente superior em homens.

Observa-se, também, que a doença acomete indivíduos de todas as faixas etárias, incluindo crianças e idosos, ainda que em menor proporção. A distribuição por sexo mantém-se relativamente equilibrada na maioria das idades, sugerindo exposição semelhante entre homens e mulheres na região. Esse padrão é corroborado pela Figura 5, que indica 51% dos casos no sexo masculino e 49% no feminino, sem diferença estatisticamente significativa para a variável sexo ($p = 0,7921$).

Nesse contexto, o estudo de Bernardes (2022) encontrou um predomínio do sexo masculino nas internações, correspondendo a 57,8% do total. Essa diferença pode ser interpretada pela natureza dos dados: os casos agudos em Abaetetuba, majoritariamente por transmissão oral, atingem homens e mulheres em suas rotinas diárias.

Figura 5 - Distribuição dos casos de Doença de Chagas aguda no município de Abaetetuba, segundo o sexo, no período de 2013 a junho de 2023. Abaetetuba – PA.

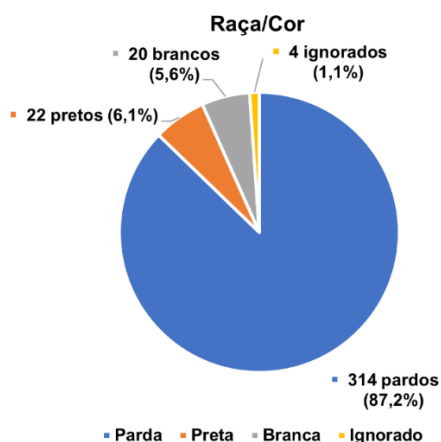


Fonte: Elaborado pelo autor (2024), com base em dados do SINAN/DVS/SESMAB.

A interpretação dos resultados sugere que a doença de Chagas aguda afeta ambos os sexos de maneira semelhante, sem predomínio expressivo de um grupo sobre o outro. Essa distribuição equilibrada pode indicar que os fatores de exposição aos mecanismos de transmissão e outros determinantes sociais de saúde têm impacto semelhante entre homens e mulheres na região.

É relevante considerar aspectos ambientais, ocupacionais e culturais que possam explicar essa distribuição proporcional, bem como investigar possíveis diferenças nas condições de vulnerabilidade e acesso ao diagnóstico precoce e tratamento entre os sexos. A análise desses dados contribui para o planejamento de estratégias de saúde pública, considerando as necessidades específicas de cada grupo social, a fim de aprimorar o manejo da DCA no município de Abaetetuba. A distribuição por raça/cor (Figura 6) revela o predomínio da raça parda nos registros de DCA, seguida por frequências reduzidas de indivíduos brancos e pretos, evidenciando a participação relativa de cada categoria no período analisado.

Figura 6 - Distribuição dos casos de doença de chagas aguda no município de Abaetetuba, segundo a raça/cor, no período 2013 a junho de 2023. Abaetetuba - PA.



Fonte: Elaborado pelo autor (2024), com base em dados do SINAN/DVS/SESMAB.

A análise revela que a maioria dos casos de DCA ocorreu entre indivíduos autodeclarados pardos, representando 87,2% (n=314) do total. Em menor proporção, 6,1% (n=22) dos casos foram registrados em pessoas pretas, e 5,6% (n=20) em brancas. Apenas 1,1% (n=4) dos registros tiveram a raça/cor ignorada.

A prevalência da DCA entre autodeclarados pardos espelha vulnerabilidades socioeconômicas acumuladas, exacerbadas em contextos onde o ambiente de moradia e trabalho potencializa o risco infectante.

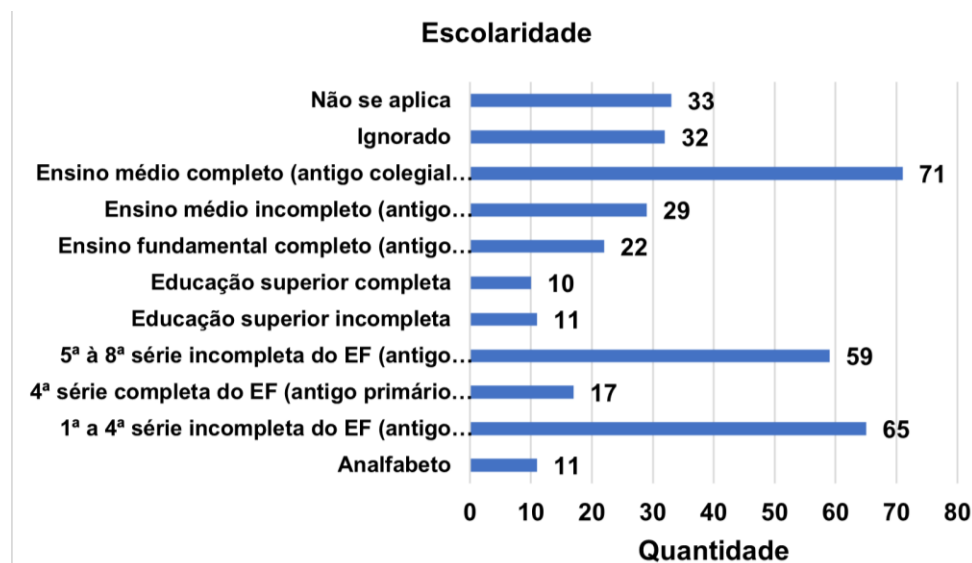
Esses resultados reforçam a importância de considerar o perfil racial e social na formulação de políticas públicas de controle e prevenção da doença de Chagas, com foco na redução de iniquidades em saúde.

Na figura 7, observa-se a diferença de proporções entre os graus de escolaridade dos indivíduos com DCA no município de Abaetetuba. A análise dos dados evidencia que a maior proporção de casos está concentrada entre indivíduos com ensino médio completo, totalizando 71 casos.

Seguem-se os indivíduos com ensino médio incompleto (61 casos) e aqueles com escolaridade equivalente à 5ª a 8ª série incompleta do ensino fundamental (59 casos). Indivíduos com ensino fundamental completo ou superior apresentaram menor número de casos, totalizando 22 e 11, respectivamente. Um número expressivo de 33 casos foi registrado na categoria "não se aplica", enquanto 32 registros foram classificados como "ignorados". Adicionalmente, 11 casos foram atribuídos a pessoas analfabetas.

A concentração de casos em indivíduos com ensino médio sinaliza o peso de fatores sociais e produtivos na exposição às vias de contágio. Em contrapartida, a baixa proporção de registros entre pessoas com nível superior indica que o acesso à educação atua como barreira epidemiológica, favorecendo melhores práticas preventivas e uma busca mais ágil por assistência à saúde.

Figura 7 - Distribuição dos casos de doença de chagas aguda no município de Abaetetuba, segundo a escolaridade, no período 2013 a junho de 2023. Abaetetuba - PA.



Fonte: Elaborado pelo autor (2024), com base em dados do SINAN/DVS/SESMAB.

Distribuição Temporal e Tendência dos Casos

A série temporal dos casos confirmados de Doença de Chagas Aguda (DCA) em Abaetetuba, detalhada na Tabela 3, compreende o período de 2013 a junho de 2023. Ao longo desse intervalo, o município registrou 360 confirmações, das quais 340 (94,44%) tiveram a via oral como o modo provável de transmissão. Esse quantitativo está inserido em um contexto de atividade de vigilância que contabilizou o descarte de 5.431 casos suspeitos no período. A distribuição anual apresentou flutuações relevantes, com os maiores picos de incidência observados em 2022 (74 casos) e 2019 (47 casos). Em contrapartida, os menores volumes foram registrados em 2018 (16 casos) e 2013 (21 casos). O registro de 12 casos em 2023 deve-se ao caráter parcial da coleta, restrita ao primeiro semestre (janeiro a junho), o que justifica a menor magnitude quando comparada aos anos de ciclo epidemiológico completo.

As variações na série temporal demonstram ausência de regularidade na ocorrência anual da DCA, evidenciando um padrão de distribuição não constante ao longo do tempo. Tal comportamento é característico de agravos com ocorrência episódica, cujos registros podem ser influenciados por fatores sazonais, ambientais ou operacionais. A ausência de normalidade na série é ilustrada graficamente após a tabela, permitindo a visualização dos picos e quedas nos diferentes anos da série histórica analisada.

A análise estatística foi realizada utilizando o teste qui-quadrado de proporção esperada igual, diminuindo um p-valor < 0,0001, evidenciando diferença significativa.

Tabela 3 - Distribuição temporal dos casos confirmados de Doença de Chagas Aguda segundo Ano de 1º Sintoma(s), no período 2013 a junho de 2023. Abaetetuba - PA.

Ano da notificação	Total	P-valor ⁽¹⁾
2013	21	
2014	31	
2015	25	
2016	34	
2017	38	
2018	16	< 0.0001*
2019	47	
2020	25	
2021	37	
2022	74	
2023	12	
Total	360	

Fonte: Elaborado pelo autor (2024), com base em dados do SINAN/DVS/SESMAB.

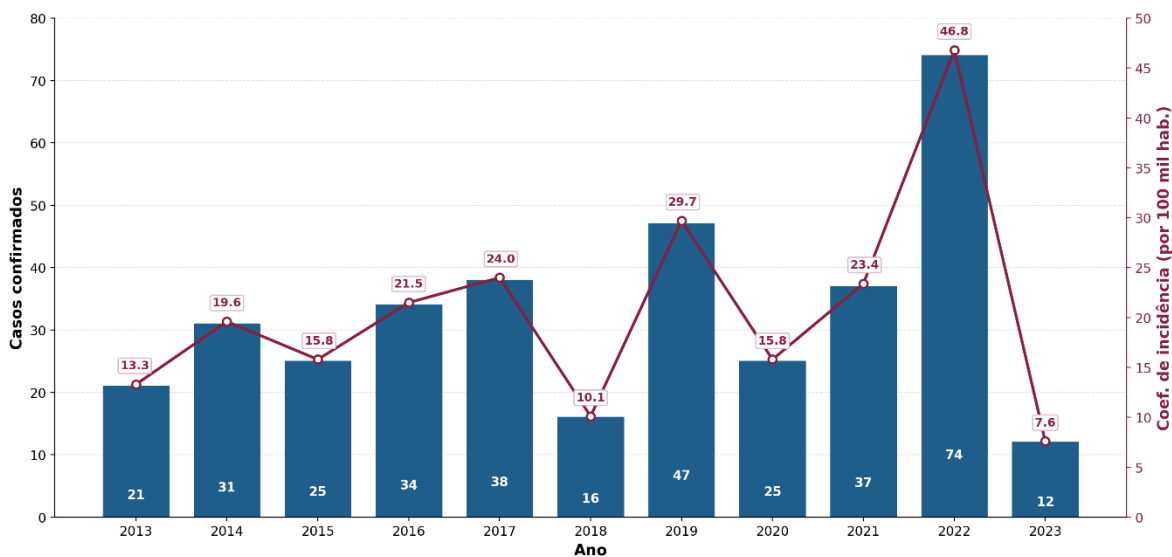
Os achados evidenciam uma variação expressiva na incidência da DCA ao longo da série histórica analisada. A rejeição da hipótese nula (H0) confirma que a distribuição dos casos não seguiu um padrão de uniformidade temporal, sugerindo a influência de fatores multicausais. Esse comportamento pode estar vinculado à ocorrência de surtos localizados, alterações nas dinâmicas de transmissão ou, ainda, ao fortalecimento das estratégias de vigilância epidemiológica em intervalos específicos.

A dinâmica anual dos casos confirmados e os respectivos coeficientes de incidência da Doença de Chagas Aguda (DCA) em Abaetetuba estão detalhados na Figura 8. Tomando como parâmetro a população de 158.188 habitantes (IBGE, 2022), a análise desses indicadores revela variações significativas no intervalo entre 2013 e junho de 2023.

Em 2013, o coeficiente de incidência foi de 13,3 casos por 100 mil habitantes, aumentando para 19,6 em 2014 e registrando 15,8 em 2015. Nos anos subsequentes, os valores oscilaram entre 21,5 (2016), 24,0 (2017), 10,1 (2018), 29,7 (2019), 15,8 (2020), 23,4 (2021) e alcançaram o maior pico em 2022, com 46,8 casos por 100 mil habitantes.

Em 2023, considerando o período analisado, o coeficiente foi de 7,6 casos por 100 mil habitantes. O coeficiente acumulado em toda a série histórica foi de 227,6 casos por 100 mil habitantes, evidenciando uma carga importante da doença no território, com flutuação temporal e maior intensidade em anos específicos, sobretudo em 2022.

Figura 8 - Evolução Anual dos Casos Confirmados e Coeficientes de Incidência de Doença de Chagas Aguda, no período de 2013 a junho de 2023. Abaetetuba - PA.

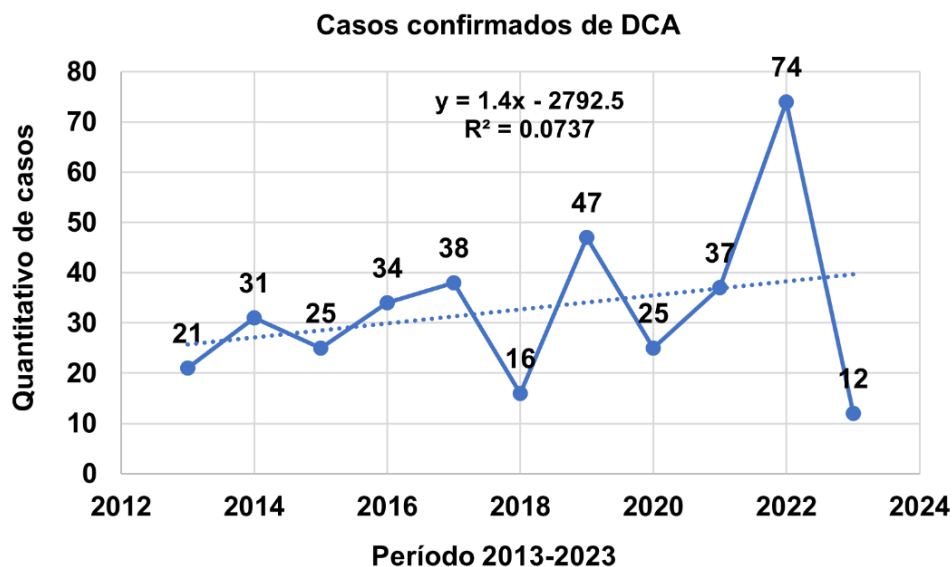


Fonte: Elaborado pelo autor (2024), com base em dados do SINAN/DVS/SESMAB.

A série histórica apresentada na Figura 9 revela uma dinâmica epidemiológica marcada por oscilações acentuadas, com o ápice de registros observado em 2022 (74 casos) e o menor índice em 2018 (16 casos). A linha de tendência ajustada, representada pela equação $y = 1,4x - 2792,5$, indica um crescimento médio moderado de 1,4 casos ao ano. Contudo, o coeficiente de determinação (R^2) de 0,0737 demonstra que a progressão temporal isolada explica apenas 7,37% da variabilidade observada na casuística.

Este baixo ajuste estatístico é altamente relevante para a análise, pois confirma que a ocorrência da DCA em Abaetetuba não segue um padrão linear. Em vez disso, a incidência é predominantemente regida por fatores contextuais e estocásticos, a exemplo de surtos sazonais de transmissão oral e variações na capacidade de detecção do sistema de saúde, elementos que exercem maior influência sobre os dados do que a tendência cronológica.

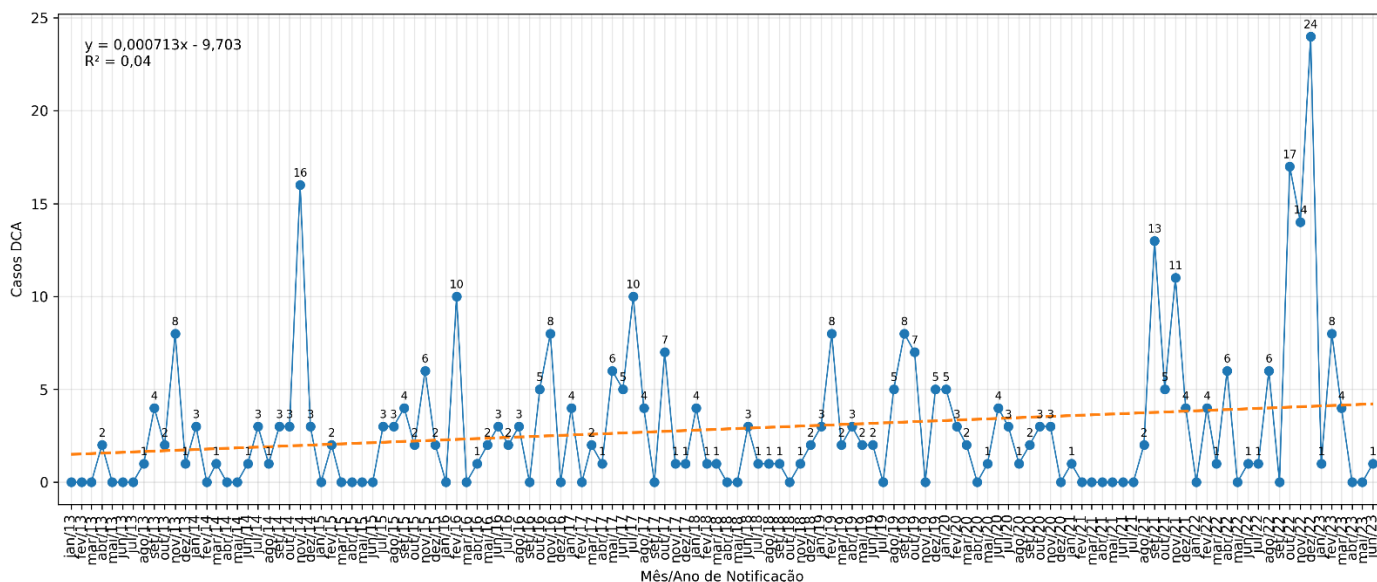
Figura 9 - Série histórica e tendência temporal dos casos confirmados de Doença de Chagas Aguda em Abaetetuba, Pará, no período de 2013 a junho de 2023. Abaetetuba, PA.



Fonte: Elaborado pelo autor (2024), com base em dados do SINAN/DVS/SESMA B.

A figura 10 descreve a distribuição e a regressão linear da série histórica de casos de DCA no município de Abaetetuba, distribuídos por mês e ano, sendo categorizados mensalmente entre os anos de 2013 e junho de 2023.

Figura 10 - Distribuição mensal e regressão linear da série histórica de casos de Doença de Chagas Aguda, por mês/ano de notificação, no período de janeiro de 2013 a junho de 2023, Abaetetuba-PA.



Fonte: Elaborado pelo autor (2024), com base em dados do SINAN/DVS/SESMA B.

A série temporal mensal de Doença de Chagas Aguda (DCA), referente ao período de janeiro de 2013 a junho de 2023, evidencia grande variabilidade na ocorrência de casos ao longo do tempo, com predomínio de valores baixos na maior parte dos meses e elevações pontuais compatíveis com episódios concentrados.

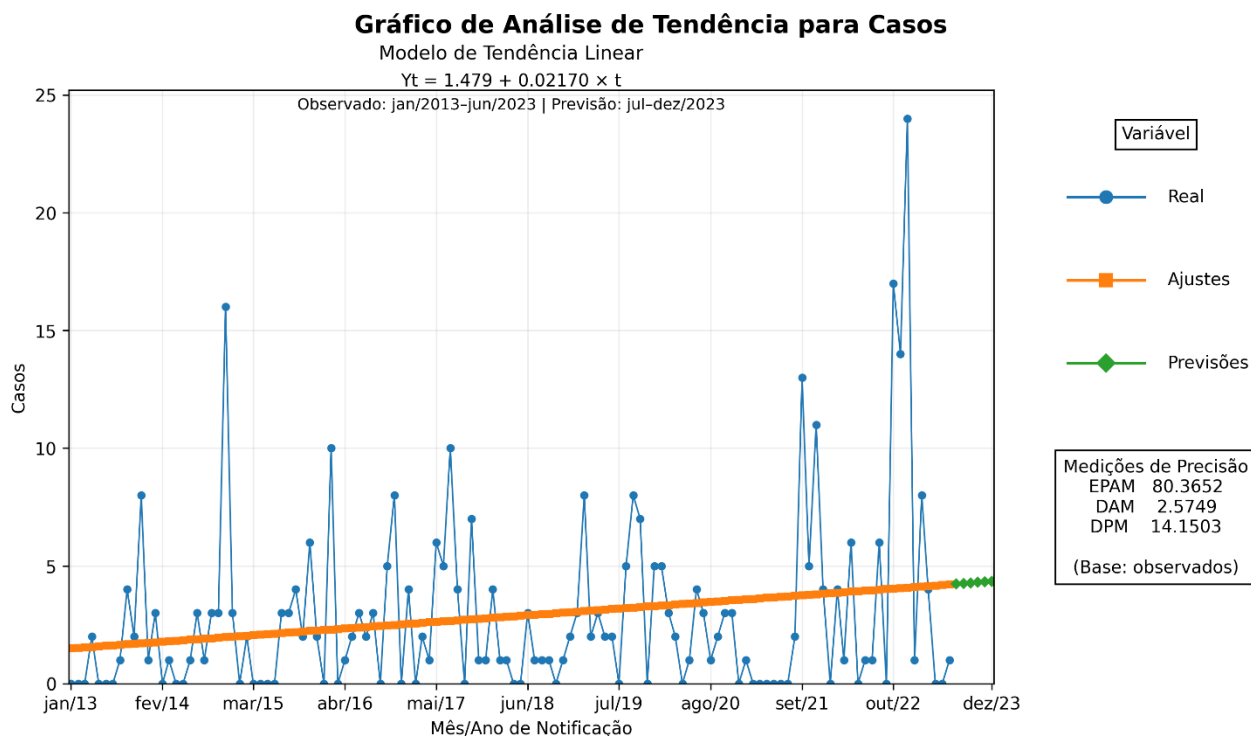
Observam-se meses com ausência de registros e, em contraste, picos expressivos em momentos específicos da série.

Entre os eventos de maior magnitude, destaca-se novembro de 2014 (16 casos) e, principalmente, o conjunto de aumentos observados em 2022, com elevação acentuada em outubro (17 casos), seguida por novembro (14 casos) e dezembro (24 casos), configurando o maior valor mensal do período analisado. Outros picos relevantes incluem janeiro de 2016 (10 casos) e junho de 2017 (10 casos), reforçando a ocorrência de flutuações marcadas por agrupamentos temporais de casos em determinados meses.

A regressão linear simples aplicada à série ($y = 0,000713x - 9,703$; $R^2 = 0,04$) sugere uma tendência temporal discretamente crescente, porém com baixa capacidade explicativa, uma vez que o componente linear do tempo explica apenas 4% da variabilidade observada. Em termos epidemiológicos, esse resultado indica que o comportamento da série é predominantemente determinado por oscilações episódicas e picos concentrados, e não por um incremento linear sustentado ao longo dos anos.

A Figura 11 apresenta a série temporal dos casos notificados de Doença de Chagas Aguda no município de Abaetetuba no período de janeiro de 2013 a junho de 2023, com ajuste por modelo de tendência linear. Os pontos representam os valores observados (casos notificados) e a linha de ajuste corresponde aos valores estimados pelo modelo.

Figura 11 - Série temporal e tendência dos casos de doença de chagas aguda, no período 2013 a junho de 2023. Abaetetuba - PA



Fonte: Elaborado pelo autor (2024), com base em dados do SINAN/DVS/SESMAB.

Observa-se predominância de baixas contagens mensais ao longo da série, intercaladas por picos pontuais. O maior registro mensal ocorre em dezembro de 2022 (24 casos), seguido por outubro de 2022 (17 casos) e novembro de 2014 (16 casos), além de elevações secundárias em outros momentos do período analisado. O modelo de tendência linear considerou t como o índice temporal mensal e resultou em $Y_t = 1,479 + 0,02170 \times t$, indicando incremento médio estimado de aproximadamente 0,022 caso/mês ($\approx 0,26$ caso/ano). As medidas de precisão do ajuste, calculadas para o período observado, foram EPAM =

80,3652%, DAM = 2,5749 e DPM = 14,1503 (RMSE \approx 3,76 casos), indicando que os valores observados variam amplamente em torno da tendência estimada.

DISCUSSÃO

A concentração de casos de Doença de Chagas Aguda (DCA) em municípios como Abaetetuba, Belém e Breves ratifica o caráter focal e a persistência epidemiológica do agravo no estado do Pará, consolidando a região como o epicentro da transmissão ativa na América Latina (Rodrigues et al., 2021; Viana et al., 2020). Este cenário é indissociável da consolidação da via oral como principal via de infecção, impulsionada por surtos vinculados ao consumo de alimentos contaminados, notadamente o fruto do açaí processado em cadeias artesanais com lacunas em boas práticas de manipulação (Pinto et al., 2023; Oliveira et al., 2025).

Diferente do modelo clássico de transmissão vetorial intradomiciliar, que historicamente apresentava disparidades por sexo devido à exposição ocupacional masculina em matas, os dados de Abaetetuba revelam uma distribuição rigorosamente equânime entre homens (51,0%; n = 183) e mulheres (49,0%; n = 177), sem significância estatística (p = 0,7921). Esta simetria é um achado fundamental, pois sugere uma exposição coletiva e domiciliar, onde o risco não é determinado pelo gênero, mas pelo compartilhamento do alimento contaminado no núcleo familiar. Essa mudança de paradigma é reforçada pela paridade estatística entre as zonas rural (51,0%; n = 183) e urbana (49,0%; n = 177), mantendo o mesmo valor de p (p = 0,7921). Tais achados comprovam que a DCA em Abaetetuba rompeu a barreira do isolamento rural, tornando-se um desafio de saúde urbana. A urbanização da doença pode ser explicada pelo intenso fluxo comercial do açaí e pela manutenção de hábitos alimentares tradicionais por populações que migram para as periferias urbanas, mantendo o elo epidemiológico com as áreas de produção (Coura e Junqueira, 2012; Miranda et al., 2017).

No que tange à estrutura etária, observa-se que o agravo incide severamente sobre a população economicamente ativa, com a faixa de 20 a 59 anos somando quase 60% dos casos (p < 0,0001). Esse perfil gera um impacto previdenciário e social expressivo, uma vez que a fase aguda exige afastamento laboral prolongado e, em casos de manejo inadequado, pode evoluir para cardiopatias crônicas incapacitantes (Silva et al., 2022; Dias et al., 2015).

A análise da variável raça/cor revelou que 87,2% (n = 314) dos indivíduos se autodeclararam pardos. Este achado está em estrita consonância com o perfil demográfico da região Norte e reforça a vulnerabilidade de populações tradicionais e ribeirinhas, conforme discutido por Sampaio et al. (2020). A significância estatística dessa variável (p < 0,0001) sugere que o componente étnico-social é um marcador importante para o risco de infecção, possivelmente mediado por condições de moradia e acesso a saneamento e fiscalização sanitária. Complementarmente, o perfil de escolaridade aponta para um cenário de vulnerabilidade educacional: embora 19,72% (n = 71) possuam ensino médio completo, o somatório de indivíduos analfabetos (3,06%) e com ensino fundamental incompleto (34,45%) demonstra que a baixa instrução formal pode atuar como barreira para a compreensão de medidas preventivas e protocolos de higiene alimentar (Silva & Watanabe, 2023). Em contrapartida, a baixa prevalência em indivíduos com nível superior completo (2,78%; n = 10) reforça a hipótese de que o maior acesso à informação e melhores condições socioeconômicas operam como fatores protetivos contra a exposição ao vetor e ao alimento contaminado.

A dinâmica temporal dos dados revela uma carga endêmica com variações estocásticas acentuadas. O baixo coeficiente de determinação anual ($R^2 = 0,0737$) e mensal ($R^2 = 0,04$) provam que a DCA não segue uma tendência linear previsível, sendo regida por fatores contextuais e ambientais complexos, como a alternância de safras e variações climáticas que influenciam o comportamento dos triatomíneos (Barbosa et al., 2025; Ferreira et al., 2020). Ao longo da série histórica, os coeficientes de incidência apresentaram flutuação importante, passando de 13,3 casos por 100 mil habitantes em 2013

para 19,6 em 2014 e 15,8 em 2015, com variações subsequentes de 21,5 em 2016, 24,0 em 2017, 10,1 em 2018, 29,7 em 2019, 15,8 em 2020, 23,4 em 2021 e pico em 2022, com 46,8 casos por 100 mil habitantes. Em 2023, considerando o período analisado, o coeficiente foi de 7,6 casos por 100 mil habitantes. O coeficiente acumulado em toda a série histórica foi de 227,6 casos por 100 mil habitantes, reforçando a magnitude da carga da doença no território e a persistência de sua transmissão ao longo do período. O aumento abrupto de casos em 2022, atingindo uma incidência de 46,8 por 100 mil habitantes, e a concentração crítica no último trimestre do ano, com picos em outubro, novembro e dezembro, coincidem com o período de safra intensiva. Esse fenômeno sazonal indica que as medidas de controle sanitário sobre o "batedor de açaí" e o branqueamento do fruto ainda enfrentam desafios de adesão e fiscalização na ponta da cadeia produtiva (Santos *et al.*, 2022; Miranda *et al.*, 2017).

Além disso, a inespecificidade clínica da fase aguda mimetiza outras síndromes febris regionais, como malária e dengue, o que pode retardar o diagnóstico diferencial oportuno (Almeida *et al.*, 2025). O expressivo número de casos suspeitos descartados (5.431) demonstra uma vigilância ativa e sensível no município, porém a demora na identificação do *Trypanosoma cruzi* pode elevar o risco de evolução para a fase crônica e complicações cardíacas. Um ponto de atenção especial é a ocorrência em gestantes em todos os trimestres, embora em números reduzidos. A significância estatística observada nesse grupo ($p < 0,0001$) e o risco de transmissão vertical exigem protocolos de pré-natal extremamente rígidos e a capacitação contínua das equipes de Saúde da Família (Dias *et al.*, 2016).

Diante da expansão das áreas de risco devido ao desmatamento e alterações no uso do solo, a DCA deixa de ser apenas uma endemia rural clássica para se tornar uma urgência de segurança alimentar e saúde urbana (Brasil *et al.*, 2025). Portanto, os resultados deste estudo reforçam que o enfrentamento da doença em Abaetetuba requer uma abordagem intersetorial que transcenda a assistência médica. É necessário integrar a vigilância sanitária com políticas de educação em saúde voltadas para os produtores e consumidores de frutos regionais. O fortalecimento da rede de atenção primária é crucial para garantir o diagnóstico precoce, reduzindo assim o impacto sobre a população em idade produtiva e mitigando os riscos de transmissão vertical. Somente através da articulação entre segurança alimentar e monitoramento epidemiológico será possível interromper o ciclo de transmissão e reduzir o estigma e a carga social que essa doença negligenciada impõe à população amazônica (Pereira-Silva *et al.*, 2022; Monteiro *et al.*, 2025).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que a Doença de Chagas Aguda em Abaetetuba configura-se como um importante problema de saúde pública, determinado por fatores socioterritoriais, culturais e ambientais próprios da Amazônia. Os resultados ressaltam a urgência de políticas públicas integradas que articulem segurança alimentar, fiscalização sanitária da produção artesanal de alimentos, vigilância epidemiológica sensível e ações educativas voltadas às populações mais vulneráveis. O aprofundamento de estudos locais, aliado ao fortalecimento da rede de atenção à saúde, é essencial para subsidiar intervenções mais eficazes, reduzir iniquidades e promover o controle sustentável da doença no território.

AGRADECIMENTOS E FINANCIAMENTO

O autor da pesquisa agradece à Secretaria Municipal de Saúde de Abaetetuba pelo fornecimento dos dados e apoio institucional à pesquisa, bem como aos profissionais de saúde que atuam na vigilância epidemiológica do município. Este estudo não recebeu financiamento de agências de fomento públicas ou privadas.

REFERÊNCIAS

1. ALMEIDA, V. P. et al. Doença de Chagas no Estado do Pará. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 25, n. 5, e19961, 2025.
2. BARBOSA, S. B. et al. Doenças de Chagas aguda nas regiões de saúde do estado do Pará: uma série histórica. **Revista Aracê**, v. 7, n. 7, p. 38831–38846, 2025.
3. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Imunização e Doenças Transmissíveis. **Boletim Epidemiológico: Doença de Chagas**. Número especial. Brasília: Ministério da Saúde, abr. 2021.
4. BRASIL, L. S. et al. Potential geographic displacement of Chagas disease vectors under climate change. **Medical and Veterinary Entomology**, v. 39, n. 4, p. 709–717, 2025.
5. CABRAL, M. V. A. et al. Incidência de doença de Chagas sob influência dos impactos socioambientais na Amazônia. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 9, n. 9, 2023.
6. COSTA, E. F. et al. Tendência temporal da doença de Chagas em três estados da Amazônia, 2018 a 2023. **Revista DELOS**, v. 18, n. 65, p. 1–23, 2025.
7. COURA, J. R.; JUNQUEIRA, A. C. V. Risks of endemicity, morbidity and perspectives regarding the control of Chagas disease in the Amazon Region. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 107, n. 2, p. 145–154, 2012.
8. DANTAS, M. H. A. S.; MOURA, G. F. Perfil epidemiológico da doença de Chagas nas regiões Norte e Nordeste do Brasil (2018–2022). **Revista Epidemiologia e Controle de Infecção**, v. 15, n. 3, p. 1–6, 2025.
9. DIAS, J. C. P. et al. II Consenso Brasileiro em Doença de Chagas, 2015. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 25, spe, p. 7–86, 2016.
10. FERREIRA, R. T. B. et al. Distribuição espaço-temporal da Doença de Chagas aguda no estado do Pará, Brasil, 2000–2016. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 11, e202000345, 2020.
11. GUSMÃO, D. B. et al. Epidemiologia da Doença de Chagas nas regiões de integração do estado do Pará. **Contribuições Científicas Sociais**, v. 18, n. 7, p. 1–18, 2025. DOI: 10.55905/revconv.18n.7-042.
12. LAPORTA, G. Z. et al. Estimativa de prevalência de doença de Chagas crônica nos municípios brasileiros. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 48, e28, 2024. DOI: 10.26633/RPSP.2024.28.
13. MIRANDA, D. S. et al. Análise espaço-temporal da doença de Chagas e seus fatores de risco ambientais e demográficos no município de Barcarena, Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 20, n. 4, p. 661–672, 2017.
14. MONTEIRO, E. A. et al. Planejamento em saúde para o controle da Doença de Chagas na Amazônia: uma revisão integrativa. **Revista Caderno Pedagógico**, v. 22, n. 11, p. 1–21, 2025.
15. NÓBREGA, A. A. et al. Oral transmission of Chagas disease by consumption of açai palm fruit, Brazil. **Emerging Infectious Diseases**, v. 15, n. 4, p. 653–655, 2009.

16. OLIVEIRA, L. B. *et al.* Doença de Chagas no Brasil: análise de 12 anos (2012 a 2023). **Brazilian Journal of Health Review**, v. 8, n. 2, p. 1–17, 2025.
17. PEREIRA-SILVA, F. S. *et al.* Doença de Chagas: enfrentando a invisibilidade pela análise de histórias de vida de portadores crônicos. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 27, n. 5, p. 1939–1949, 2022.
18. PINTO, J. C. T. *et al.* Perfil epidemiológico da Doença de Chagas Aguda na Região Norte do Brasil entre os anos de 2019 e 2020. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 23, n. 7, e13215, 2023.
19. RODRIGUES, A. D. D. P. S. *et al.* Doença de Chagas aguda: o impacto da transmissão oral no Estado do Pará. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 8, p. 86187–86206, 2021.
20. SAMPAIO, J. H. C.; PINHEIRO, A. A. S. C.; LOPES, S. C. C.; GALVÃO, L. M. C. Epidemiological profile of acute Chagas disease in individuals infected by oral transmission in northern Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 53, e20200088, 2020.
21. SANTOS, D. R. *et al.* Doença de Chagas: uma revisão integrativa. **Revista JRG de Estudos Acadêmicos**, v. 5, n. 10, 2022.
22. SANTOS, V. R. C. *et al.* Acute Chagas disease in the state of Pará, Amazon Region: is it increasing?. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 117, e210318, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/mioc/a/LRp9VwwZrLMdTG5HZjh5rxv/?lang=en>. Acesso em: 15 nov. 2025.
23. SILVA, E. F. A.; WATANABE, R. Doença de Chagas e determinantes sociais da saúde: desafios para o serviço social na saúde. **Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo (SOCESP)**, v. 33, n. 3, p. 354–358, jul./set. 2023.
24. SILVA, J. I. S. *et al.* Aspectos sociodemográficos de doenças tropicais negligenciadas causadas por protozoários no estado do Pará (2018–2022). **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 10, n. 11, p. 7146–7158, 2024.
25. SILVA, R. A. *et al.* Doença de Chagas e a seguridade social: caracterização da doença no sistema previdenciário e assistencial brasileiro, 2004–2016. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 31, n. 2, e2021115, 2022.
26. THEREZO, B. L. P. *et al.* **Avaliação dos fatores clínico-epidemiológicos relacionados ao abandono de tratamento da Doença de Chagas no Estado do Pará**. 2025.
27. VIANA, L. L.; SANTOS, W. S.; ALVES, V. R.; BICHARA, C. N. C.; PONTES, A. N. A doença de Chagas no município de Abaetetuba, Pará, Brasil. **Revista Brasileira Multidisciplinar (ReBraM)**, v. 23, n. 1, p. 62–75, 2020.

5 CAPÍTULO III – ARTIGO ORIGINAL

Doença de Chagas Aguda em Abaetetuba (PA), Brasil: uma abordagem de Saúde Única integrando evidências clínico-epidemiológicas e entomológicas

Acute Chagas Disease in Abaetetuba (PA), Brazil: a One Health Approach Integrating Clinical-Epidemiological and Entomological Evidence

Enfermedad de Chagas Aguda en Abaetetuba (PA), Brasil: un Enfoque de Una Sola Salud que Integra Evidencias Clínico-Epidemiológicas y Entomológicas

Victor Viana da Graça¹ *, Juarez Antônio Simões Quaresma¹

¹ Universidade do Estado do Pará (UEPA), Belém-Pará.

*E-mail: victorvianagraca@yahoo.com.br

Resumo

Analisar a ocorrência da Doença de Chagas Aguda (DCA) no município de Abaetetuba, Pará, sob a perspectiva da abordagem Saúde Única, integrando evidências clínicas, epidemiológicas e entomológicas. Trata-se de um estudo epidemiológico observacional, ecológico e analítico, com abordagem quantitativa, baseado na análise de dados secundários do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) e do Posto de Informação de Triatomíneos (PIT). Foram incluídos todos os casos confirmados de DCA notificados entre janeiro de 2013 e junho de 2023 (n = 360). As variáveis analisadas contemplaram aspectos sociodemográficos, clínicos, modos de transmissão, ocorrência de surtos e dados entomológicos. Utilizou-se estatística descritiva, teste do qui-quadrado e cálculo de coeficientes de incidência. Observou-se predomínio expressivo da transmissão oral, responsável por 94,4% dos casos, principalmente associada ao consumo de alimentos contaminados, com destaque para derivados do açaí. A maioria dos indivíduos apresentou quadro sintomático (94,4%), caracterizado sobretudo por febre persistente (91,1%) e astenia (69,7%). A análise temporal evidenciou pico de casos em 2022, ano que concentrou 62,7% dos registros relacionados a surtos. Do ponto de vista espacial, verificou-se que a zona urbana concentrou maior número de casos, enquanto a zona rural apresentou maior número de surtos, indicando uma dinâmica em que os eventos têm origem predominante em áreas rurais, mas com expansão e maior carga de adoecimento em áreas urbanas. A análise entomológica demonstrou predominância do gênero *Rhodnius*, especialmente *R. pictipes*, com elevada taxa de infectividade por *Trypanosoma cruzi*, frequentemente associada à proximidade de domicílios e pontos de beneficiamento de açaí. Conclui-se que a DCA em Abaetetuba apresenta um padrão epidemiológico fortemente relacionado à transmissão oral, sustentado pela interação entre fatores ambientais, produtivos e sociais. Os resultados reforçam a pertinência da abordagem Saúde Única para

a compreensão da distribuição dos casos e surtos e para o planejamento de estratégias integradas de vigilância, prevenção e controle da doença no contexto amazônico.

Doença de Chagas; Epidemiologia; Entomologia; Saúde Única; Vigilância em Saúde Pública.

Abstract

To analyze the occurrence of Acute Chagas Disease (ACD) in the municipality of Abaetetuba, Pará, from a One Health perspective, integrating clinical, epidemiological, and entomological evidence. This is an observational, ecological, and analytical epidemiological study with a quantitative approach, based on the analysis of secondary data from the Notifiable Diseases Information System (SINAN) and the Triatomine Information Post (PIT). All confirmed cases of ACD reported between January 2013 and June 2023 were included ($n = 360$). The variables analyzed encompassed sociodemographic and clinical characteristics, transmission routes, occurrence of outbreaks, and entomological data. Descriptive statistics, the chi-square test, and incidence rate calculations were applied. A marked predominance of oral transmission was observed, accounting for 94.4% of cases, mainly associated with the consumption of contaminated food, particularly açai products. Most individuals were symptomatic (94.4%), especially presenting persistent fever (91.1%) and asthenia (69.7%). Temporal analysis showed a peak of cases in 2022, which concentrated 62.7% of outbreak-related records. From a spatial perspective, the urban area concentrated a higher number of cases, whereas the rural area presented a higher number of outbreaks, indicating a dynamic in which events predominantly originate in rural areas but expand and result in a greater disease burden in urban areas. Entomological analysis demonstrated a predominance of the genus *Rhodnius*, especially *R. pictipes*, with a high infectivity rate by *Trypanosoma cruzi*, frequently associated with proximity to households and açai processing sites. It is concluded that ACD in Abaetetuba presents an epidemiological pattern strongly related to oral transmission, sustained by the interaction among environmental, productive, and social factors. The findings reinforce the relevance of the One Health approach for understanding the distribution of cases and outbreaks and for planning integrated strategies for surveillance, prevention, and control of the disease in the Amazonian context.

Chagas Disease; Epidemiology; Entomology; One Health; Public Health Surveillance.

Resumen

Analizar la ocurrencia de la Enfermedad de Chagas Aguda (ECA) en el municipio de Abaetetuba, Pará, desde la perspectiva del enfoque de Una Sola Salud, integrando evidencias clínicas, epidemiológicas y entomológicas. Se trata de un estudio epidemiológico observacional, ecológico y analítico, con enfoque cuantitativo, basado en el análisis de datos secundarios del Sistema de Información de Enfermedades de Notificación (SINAN) y del Puesto de Información de Triatomíneos (PIT). Se incluyeron todos los casos confirmados de ECA notificados entre enero de 2013 y junio de 2023 ($n = 360$). Las variables analizadas abarcaron aspectos sociodemográficos y clínicos, vías de transmisión, ocurrencia de brotes y datos entomológicos. Se utilizaron estadística descriptiva, la prueba de chi-cuadrado y el cálculo de tasas de incidencia. Se observó un marcado predominio de la transmisión oral, responsable del 94,4% de los casos, principalmente asociada al

consumo de alimentos contaminados, con énfasis en los derivados del açaí. La mayoría de los individuos presentó un cuadro sintomático (94,4%), caracterizado sobre todo por fiebre persistente (91,1%) y astenia (69,7%). El análisis temporal evidenció un pico de casos en 2022, año que concentró el 62,7% de los registros relacionados con brotes. Desde el punto de vista espacial, se verificó que la zona urbana concentró un mayor número de casos, mientras que la zona rural presentó un mayor número de brotes, lo que indica una dinámica en la que los eventos se originan predominantemente en áreas rurales, pero se expanden y generan una mayor carga de enfermedad en áreas urbanas. El análisis entomológico demostró el predominio del género *Rhodnius*, especialmente *R. pictipes*, con una elevada tasa de infectividad por *Trypanosoma cruzi*, frecuentemente asociada a la proximidad de los domicilios y de los puntos de procesamiento de açaí. Se concluye que la ECA en Abaetetuba presenta un patrón epidemiológico fuertemente relacionado con la transmisión oral, sostenido por la interacción entre factores ambientales, productivos y sociales. Los resultados refuerzan la pertinencia del enfoque de Una Sola Salud para la comprensión de la distribución de los casos y brotes y para la planificación de estrategias integradas de vigilancia, prevención y control de la enfermedad en el contexto amazónico.

Enfermedad de Chagas; Epidemiología; Entomología; Una Salud; Vigilancia en Salud Pública.

Introdução

A Doença de Chagas Aguda (DCA) permanece como um relevante problema de saúde pública na região amazônica, sobretudo em decorrência da crescente ocorrência de surtos associados à transmissão oral, especialmente pelo consumo de alimentos contaminados, como o açaí. Nas últimas décadas, esse padrão epidemiológico tem se intensificado, configurando um cenário distinto daquele observado historicamente, no qual a transmissão vetorial domiciliar predominava. Estudos recentes evidenciam que a Amazônia brasileira concentra a maior parte dos casos de DCA no país, com destaque para o estado do Pará, onde fatores ambientais, socioeconômicos e produtivos favorecem a persistência da doença^{1,2}.

O município de Abaetetuba se destaca nacionalmente dentro desse quadro: foi o que registrou o maior número de casos totais no Pará em 2024, com 55 casos confirmados, seguido por Breves, Cametá, Currealinho e Barcarena¹.

A emergência da transmissão oral está diretamente relacionada às transformações ambientais, à expansão de atividades extrativistas e às fragilidades nos processos de produção, armazenamento e comercialização de alimentos, particularmente do açaí. Nesse contexto, a interação entre fatores ambientais, vetoriais e humanos torna-se central para a compreensão da dinâmica de transmissão da doença, reforçando a relevância da abordagem One Health, que integra saúde humana, animal e ambiental³.

Estudos recentes têm demonstrado que a proximidade entre áreas de produção do açaí, ambientes domiciliares e habitats naturais de triatomíneos favorece a contaminação dos alimentos e amplia o risco de surtos^{4,5}.

No âmbito da vigilância em saúde, apesar dos avanços na notificação e no reconhecimento da DCA como agravo relevante, persistem lacunas relacionadas à detecção precoce, à caracterização dos focos de transmissão e à integração entre vigilância epidemiológica, entomológica e atenção primária. Evidências apontam que, mesmo em áreas endêmicas, há dificuldades na identificação oportuna dos casos, na investigação ambiental e na implementação de medidas preventivas eficazes, especialmente em territórios ribeirinhos e de difícil acesso^{6,7}.

Tais limitações reforçam a necessidade de análises que integrem dados clínicos, epidemiológicos e ambientais para subsidiar estratégias mais eficazes de controle. Diante desse cenário, torna-se fundamental compreender o comportamento da Doença de Chagas Aguda em contextos específicos, como o município de Abaetetuba, onde a elevada ocorrência de surtos sugere a influência de fatores ambientais, produtivos e sociais inter-relacionados.

Assim, o presente estudo tem como objetivo analisar a ocorrência da DCA no município de Abaetetuba, Pará, à luz da abordagem One Health, integrando aspectos clínicos, epidemiológicos e entomológicos, de modo a contribuir para o entendimento dos determinantes da doença e subsidiar estratégias de prevenção, vigilância e controle mais efetivas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Delineamento do estudo

Trata-se de um estudo epidemiológico observacional, de natureza ecológica e analítica, com abordagem quantitativa, desenvolvido com o objetivo de analisar o perfil epidemiológico da Doença de Chagas Aguda (DCA) no município de Abaetetuba, estado do Pará, à luz da perspectiva *One Health*. O estudo baseou-se na análise de dados secundários provenientes de sistemas oficiais de informação em saúde, permitindo a avaliação integrada de aspectos clínicos, epidemiológicos, entomológicos e ambientais relacionados à ocorrência da doença.

Local do estudo e período de análise

O estudo foi conduzido no município de Abaetetuba, integra a mesorregião do Nordeste do estado do Pará, caracterizado por extensa área territorial, presença significativa de comunidades

ribeirinhas e intensa atividade de extrativismo vegetal, especialmente relacionada à cadeia produtiva do açaí. Essas características socioambientais configuram um cenário favorável à ocorrência da transmissão oral da doença de Chagas.

Foram analisados dados referentes ao período de janeiro de 2013 a junho de 2023, abrangendo uma década de notificações, o que permitiu a avaliação da evolução temporal dos casos, a identificação de surtos e a análise da distribuição da doença no município.

Fonte de dados e população do estudo

A população do estudo foi composta por todos os casos confirmados de Doença de Chagas Aguda (DCA) notificados no município de Abaetetuba, no período de janeiro de 2013 a junho de 2023. Os dados foram obtidos a partir do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), disponibilizados pelo Departamento de Vigilância em Saúde (DVS) da Secretaria Municipal de Saúde de Abaetetuba (SESMAB), mediante autorização formal e assinatura de Termo de Compromisso para Uso de Dados. Foram incluídos todos os registros confirmados de DCA, independentemente de idade, sexo ou local de residência, totalizando 360 casos. Não foram aplicados critérios de exclusão, uma vez que o objetivo foi analisar o conjunto completo de casos confirmados no período estudado.

Além disso, foram utilizados dados entomológicos referentes ao período de 2018 a 2022, extraídos de relatórios técnicos, incluindo registros do Posto de Informação de Triatomíneos (PIT). Também foram incorporadas informações relativas ao cadastro de batedores artesanais de açaí, obtidas a partir dos registros da Vigilância Sanitária (VISA), vinculada ao Departamento de Vigilância em Saúde (DVS).

Variáveis do Estudo

As variáveis analisadas foram organizadas em quatro eixos analíticos, conforme sua natureza e relevância para a investigação epidemiológica da Doença de Chagas Aguda (DCA) no contexto amazônico:

- (i) Variáveis sociodemográficas e epidemiológicas: sexo; zona de residência (urbana ou rural); localidade/bairro de ocorrência; ano de notificação do caso; e registro de associação com surtos.
- (ii) Variáveis clínicas: presença ou ausência de sinais e sintomas compatíveis com a fase aguda da doença, incluindo febre, astenia, edema, manifestações cardíacas, neurológicas, hepatomegalia e esplenomegalia.

(iii) Variáveis relacionadas à transmissão: modo provável de infecção (oral, vetorial ou vertical); evidência de presença de triatomíneos no domicílio (ex.: vestígios); histórico de contato com material potencialmente contaminado; e relato de consumo prévio de alimentos tradicionalmente associados à transmissão oral, como o açai.

(iv) Variáveis entomológicas: identificação taxonômica dos triatomíneos (gênero e espécie); local de captura (intradomicílio ou peridomicílio); detecção de infecção por *Trypanosoma cruzi*; e eventual associação com áreas ou pontos de processamento artesanal de açai.

Procedimentos de análise dos dados

Os dados foram organizados e analisados por meio de estatística descritiva, utilizando-se frequências absolutas e relativas para a caracterização das variáveis categóricas. Para a análise de associações entre as variáveis, foi aplicado o teste do qui-quadrado de Pearson, adotando-se nível de significância estatística de 5% ($p < 0,05$).

A análise do território incluiu a identificação de áreas com maior concentração de casos, bem como a descrição da ocorrência de surtos em zonas urbanas e rurais.

Tratamento estatístico e controle de vieses

Todas as análises estatísticas foram realizadas considerando-se a distribuição das variáveis e a adequação dos testes aplicados. O teste do qui-quadrado foi utilizado para avaliar diferenças significativas entre proporções observadas, sendo adotado nível de significância de 5%. Quando aplicável, foram considerados apenas os registros com informação completa, e os dados classificados como “ignorado” foram mantidos como categoria específica, sem imputação de valores.

Reconhece-se como limitação inerente ao estudo o uso de dados secundários, sujeitos a subnotificação, inconsistências no preenchimento das fichas e variações na qualidade das informações ao longo do tempo. Contudo, a utilização de bases oficiais e a análise de um período extenso contribuíram para reduzir vieses e ampliar a robustez dos achados.

Aspectos éticos

O estudo seguiu os preceitos éticos estabelecidos pela Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, que regulamenta pesquisas envolvendo seres humanos. O projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado do Pará (UEPA), sob o parecer nº 6.614.208 e CAAE: 76352123.4.0000.5170. A produção dos dados iniciou-se somente após a

aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Escola de Enfermagem Magalhães Barata - UEPA e da Secretaria Municipal de Saúde do Município de Abaetetuba – PA.

Resultados

Perfil clínico-epidemiológico dos casos de Doença de Chagas Aguda (DCA)

A análise da tabela 4, que detalha o perfil epidemiológico de 360 casos de DCA no município de Abaetetuba, revela padrões bem definidos e estatisticamente significativos para todas as variáveis investigadas. O p-valor, consistentemente inferior a 0,0001 (teste do qui-quadrado de aderência), indica que a distribuição das frequências observadas em cada categoria não é aleatória, rejeitando-se a hipótese nula de que ocorreriam na mesma proporção. Esses resultados permitem delinear um perfil claro da doença na região, abrangendo desde a forma de transmissão até suas manifestações clínicas.

Tabela 4 – Distribuição dos casos de Doença de Chagas aguda no município de Abaetetuba, segundo o perfil epidemiológico, no período de 2013 a junho de 2023. Abaetetuba – PA.

Perfil epidemiológico	n	%	P-valor ⁽¹⁾
Presença de Vestígios de Triatomíneos Intradomiciliar			
Sim	105	29,17%	< 0.0001*
Não	240	66,67%	
Ignorado	13	3,61%	
Não Realizado	2	0,56%	
Manipulação/Contato de Material com T. Cruzi			
Sim	10	2,78%	< 0.0001*
Não	286	79,44%	
Não se aplica	49	13,61%	
Ignorado	15	4,17%	
Modo Provável da Infecção			
Oral	340	94,44%	< 0.0001*
Vertical	1	0,28%	
Vetorial	15	4,17%	
Ignorada	4	1,11%	
Possibilidade de transmissão por via oral			
Sim	330	91,67%	< 0.0001*
Não	27	7,5%	
Ignorado	3	0,84%	
Assintomático			
Sim	20	5,56%	< 0.0001*
Não	340	94,44%	
Edema de face/membros			
Não	232	64,44%	< 0.0001*
Sim	128	35,56%	
Sinais de Meningoencefalite			
Sim	5	1,39%	< 0.0001*
Não	345	95,83%	
Ignorado	10	2,78%	

Poliadenopatia			
Sim	6	1,67%	
Não	343	95,28%	< 0.0001*
Ignorado	11	3,06%	
Febre Persistente			
Sim	328	91,11%	
Não	32	8,89%	< 0.0001*
Hepatomegalia			
Sim	27	7,5%	
Não	326	90,56%	< 0.0001*
Ignorado	7	1,94%	
Sinais de ICC			
Sim	13	3,6%	
Não	339	97,69%	< 0.0001*
Ignorado	8	2,31%	
Taquicardia Persistente/Arritmias			
Sim	72	20%	
Não	283	78,61%	< 0.0001*
Ignorado	5	1,39%	
Astenia			
Sim	251	69,72%	
Não	106	29,44%	< 0.0001*
Ignorado	3	0,83%	
Esplenomegalia			
Sim	13	3,61%	
Não	340	94,44%	< 0.0001*
Ignorado	7	1,94%	
Chagoma de Inoculação/sinal de Romaña			
Sim	5	1,39%	
Não	350	97,22%	< 0.0001*
Ignorado	5	1,39%	
Outros sintomas			
Sim	239	66,39%	
Não	117	32,5%	< 0.0001*
Ignorado	4	1,11%	

Fonte: Elaborado pelo autor (2024), com base em dados do SINAN/DVS/SESMAB.

Teste qui-quadrado de proporção esperadas iguais, com diferença significativa ao nível de 5%. **H0:** A frequência do evento é regular. **H1:** A frequência do evento não é regular. **Alpha: 0,05. Valor de p: < 0,0001.** Sendo o valor de $p < 0,05$, **não aceitar H0**, logo, a frequência não é regular.

Nota 1: O teste estatístico não considera a frequência do grupo “Sem informação”.

Interpretação do teste:

H0: As frequências observadas ocorrem na mesma proporção para o evento observado nos diferentes grupos e categorias.

Ha: As frequências observadas diferem significativamente para o evento observado nos diferentes grupos e categorias.

Decisão: Como o valor de p computado é menor que o nível de significância $\alpha = 0,05$, deve-se rejeitar a hipótese nula H_0 e aceitar a hipótese alternativa H_a .

A análise dos dados de transmissão evidência de maneira inequívoca que a via oral constitui o principal mecanismo de infecção. O modo provável de transmissão foi classificado como oral em 340 casos, correspondendo a 94,44% do total. Em contraste, a transmissão vetorial clássica, decorrente da

picada do inseto, representou apenas 15 casos (4,17%), enquanto a via vertical, caracterizada pela transmissão de mãe para filho, foi observada em um único caso (0,28%).

Essa expressiva predominância da via oral é corroborada pela variável “possibilidade de transmissão por via oral”, confirmada como positiva (“sim”) em 330 indivíduos, o que equivale a 91,67% dos registros analisados. Dessa forma, os achados reforçam a centralidade dessa via na dinâmica epidemiológica observada, evidenciando seu papel determinante na cadeia de transmissão da doença.

Embora a transmissão oral seja dominante, a exposição ao vetor no ambiente doméstico também foi identificada. Um número significativo de 105 indivíduos (29,17%) relatou a presença de vestígios de triatomíneos intradomiciliares, ainda que a maioria, 240 casos (66,67%), tenha negado tal ocorrência.

Por outro lado, o contato ou a manipulação de material contaminado por *Trypanosoma cruzi*, relatados pelos próprios pacientes como forma de exposição direta ao patógeno, foram verificados em apenas 10 casos (2,78%). Para todas essas variáveis, o $p < 0,0001$ (teste do qui-quadrado) confirma que as distribuições observadas são estatisticamente significativas, reforçando a predominância da transmissão oral no contexto local.

O perfil clínico da DCA em Abaetetuba é marcadamente sintomático. Apenas 20 casos (5,56%) foram classificados como assintomáticos, enquanto a grande maioria, 340 pacientes (94,44%), manifestou sintomas, o que é estatisticamente significativo ($p < 0,0001$). Dentre os sinais e sintomas, a febre persistente destaca-se como a manifestação mais comum, presente em 328 casos (91,11%).

Em seguida, a astenia (cansaço intenso) foi relatada por 251 pacientes (69,72%), e “outros sintomas” não especificados foram mencionados em 239 casos (66,39%). O edema de face e/ou membros foi observado em 128 indivíduos (35,56%), e a taquicardia persistente ou presença de arritmias, indicativa de possível comprometimento cardíaco, afetou 72 pacientes (20,0%).

É notável a raridade dos sinais clássicos associados à picada do vetor. O chagoma de inoculação ou sinal de Romaña foi registrado em apenas 5 casos (1,39%), o que é coerente com a baixa frequência da transmissão vetorial. Outras manifestações, como hepatomegalia (27 casos; 7,5%), esplenomegalia (13 casos; 3,61%) e sinais de insuficiência cardíaca congestiva (13 casos; 3,6%), ocorreram em menor proporção, assim como sinais de meningoencefalite (5 casos; 1,39%) e poliadenopatia (6 casos; 1,67%).

A distribuição de cada um desses sinais e sintomas demonstrou-se estatisticamente significativa ($p < 0,0001$; teste do qui-quadrado), consolidando um quadro clínico característico da DCA de provável transmissão oral no município.

De modo geral, os resultados indicam a predominância de casos sintomáticos, com manifestações clínicas compatíveis com a Doença de Chagas Aguda de provável transmissão oral, caracterizada por alta frequência de febre persistente, astenia e edema facial, além de baixa ocorrência de sinais associados à via vetorial.

Análise dos Surto de Doença de Chagas Aguda (DCA)

Na série histórica de 2013 a junho de 2023, os surtos de DCA foram registrados apenas no período de 2019 a 2023, com ocorrência nos anos de 2019, 2021, 2022 e 2023 (tabela 5). Foram identificados 22 surtos, totalizando 185 casos. Observou-se heterogeneidade temporal na ocorrência, com maior concentração em 2022 (9/22 surtos; 40,9% e 116/185 casos; 62,7%), seguida de 2019 (7/22; 31,8% e 17/185; 9,2%), 2021 (4/22; 18,2% e 45/185; 24,3%) e 2023 (2/22; 9,1% e 7/185; 3,8%), com diferença estatisticamente significativa na distribuição por ano ($p < 0,0001$).

Tabela 5 - Distribuição dos casos e surtos de Doença de Chagas aguda no município de Abaetetuba, segundo as características e localização, no período de 2019 a junho de 2023. Abaetetuba – PA.

Surtos de doença de chagas aguda		Surto	%	Caso	%	P-valor
(n surto = 22 / n caso = 185)		(n = 22)		(n = 185)		(1)
Número de surtos e casos por ano de notificação						
	2019	7	31,8%	17	9,2%	< 0.0001*
	2021	4	18,2%	45	24,3%	
	2022	9	40,9%	116	62,7%	
	2023	2	9,1%	7	3,8%	
Local inicial de Ocorrência do Surto						
	Casos dispersos no bairro	19	86,4%	34	18,4%	< 0.0001*
	Residência	2	9,1%	135	73,0%	
	Outros (especificar)	1	4,5%	16	8,6%	
Bairro / Localidade						
Zona urbana	Aviação	1	4,5%	16	8,6%	< 0.0001*
	Francilândia	3	13,6%	35	18,9%	
	Jarumã	2	9,1%	4	2,2%	
	Santa Clara	1	4,5%	34	18,4%	
	São Sebastião	2	9,1%	7	3,8%	
Zona rural	Rio Ipiramanha	1	4,5%	53	28,6%	
	Rio Guajará de Beja	1	4,5%	6	3,2%	
	Estrada de Beja	1	4,5%	5	2,7%	
	Rio Tauerá Açú	1	4,5%	4	2,2%	
	Vila Camutim - Ramal do Cajueiro	1	4,5%	4	2,2%	
	Rio Sirituba	2	9,1%	4	2,2%	
	Rio Tucumanduba	1	4,5%	3	1,6%	
Rio Tauerazinho	1	4,5%	2	1,1%		
Rio Maracapucu Médio	1	4,5%	2	1,1%		

Rio Paruru	1	4,5%	2	1,1%	
Vila Murutinga	1	4,5%	2	1,1%	
Rio Campopema	1	4,5%	2	1,1%	
Modo provável da transmissão					
Indireta	22	100,0%	185	100,0%	
Direta	0	0,0%	0	0,0%	-
Se indireta, qual o veículo de transmissão provável					
Alimento/água	22	100,0%	185	100,0%	
Outros (especificar)	0	0,0%	0	0,0%	-
Critério confirmação					
Clínico-Epidemiológico	4	18,2%	39	21,1%	<
Laboratorial Clínico	18	81,8%	146	78,9%	0.0001*

Fonte: Elaborado pelo autor (2024), com base em dados do SINAN/DVS/SESMAB.

Teste qui-quadrado de proporção esperadas iguais, com diferença significativa ao nível de 5%. **H₀:** A frequência do evento é regular. **H₁:** A frequência do evento não é regular. **Alpha: 0,05. Valor de p: < 0,0001.** Sendo o valor de $p < 0,05$, **não aceitar H₀**, logo, a frequência não é regular.

Nota 1: O teste estatístico não considera a frequência do grupo “Sem informação”.

Interpretação do teste:

H₀: As frequências observadas ocorrem na mesma proporção para o evento observado nos diferentes grupos e categorias.

H_a: As frequências observadas diferem significativamente para o evento observado nos diferentes grupos e categorias.

Decisão: Como o valor de p computado é menor que o nível de significância $\alpha = 0,05$, deve-se rejeitar a hipótese nula H_0 e aceitar a hipótese alternativa H_a .

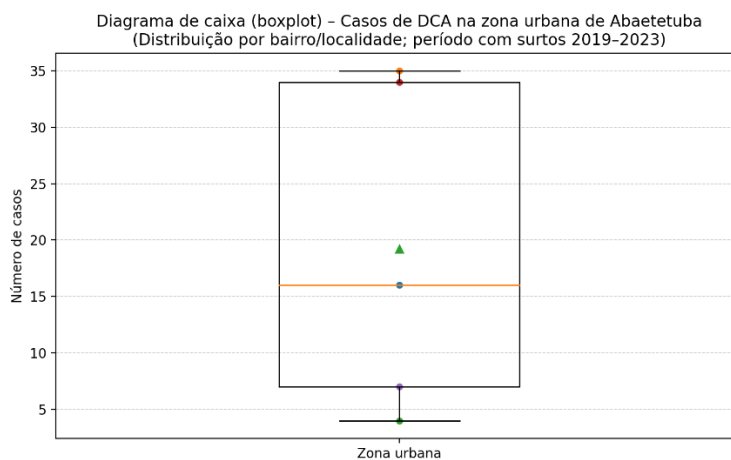
Quanto ao local inicial de ocorrência do surto, predominou a classificação “casos dispersos no bairro” (19/22 surtos; 86,4%), porém com menor proporção de casos associados (34/185; 18,4%). Em contraste, a categoria “residência” concentrou a maior carga de casos (135/185; 73,0%), embora com menor número de surtos (2/22; 9,1%); a categoria “outros” respondeu por 1/22 surtos (4,5%) e 16/185 casos (8,6%), com associação global significativa ($p < 0,0001$).

Na distribuição por área de residência (zona urbana/rural), a zona rural concentrou maior número de surtos (13/22; 59,1%), enquanto a zona urbana concentrou discretamente mais casos (96/185; 51,9%) em comparação à rural (89/185; 48,1%), com diferença global significativa ($p < 0,0001$). Destacaram-se, na zona urbana, Francilândia (3 surtos; 13,6%; 35 casos; 18,9%) e Santa Clara (1 surto; 4,5%; 34 casos; 18,4%); na zona rural, a localidade Rio Ipiramanha apresentou a maior proporção de casos (53/185; 28,6%), apesar de registrar 1/22 surto (4,5%).

Em relação ao modo provável de transmissão, todos os surtos e casos foram classificados como transmissão indireta (100,0%), tendo alimento/água como veículo provável (100,0%). Por fim, o critério de confirmação foi predominantemente laboratorial clínico (18/22 surtos; 81,8% e 146/185 casos; 78,9%) em comparação ao clínico-epidemiológico (4/22 surtos; 18,2% e 39/185 casos; 21,1%), com associação estatisticamente significativa ($p < 0,0001$).

A análise da distribuição do número de casos de Doença de Chagas Aguda (DCA) nas localidades da zona urbana, consolidada no diagrama de caixa (Figura 12), revela uma acentuada heterogeneidade entre as unidades analisadas durante o período de surtos (2019–2023). A tendência central da série é representada por uma mediana de 16 casos, enquanto a média aritmética atingiu 19,2 casos por bairro. Essa divergência entre os indicadores de tendência central aponta para uma assimetria positiva na distribuição, evidenciando que o valor médio é influenciado pelos registros elevados em localidades específicas.

Figura 12 - Diagrama de caixa (boxplot) da ocorrência de casos de Doença de Chagas aguda registrados durante os surtos em bairros/localidades urbanas, no período de 2019 a junho de 2023.
Abaetetuba – PA.



Fonte: Elaborado pelo autor (2024), com base em dados do SINAN/DVS/SESMAB.

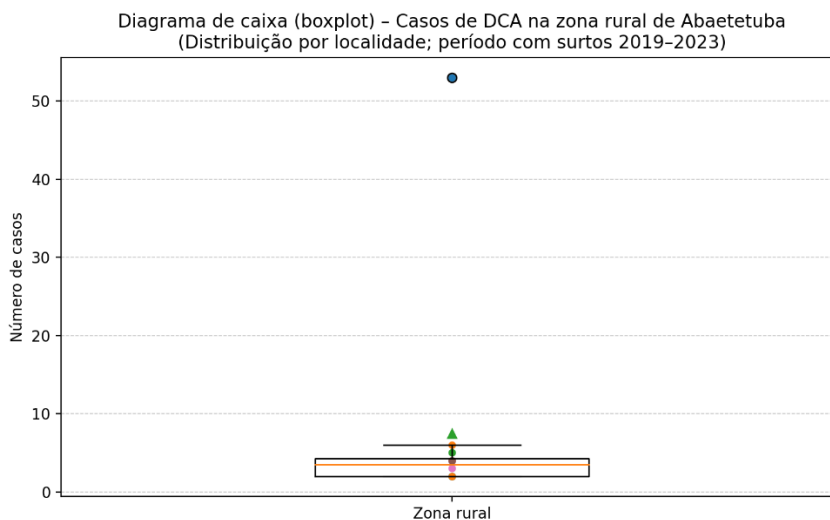
Quanto à dispersão dos dados, observa-se uma amplitude expressiva, com os registros variando de um limite inferior de 4 casos (bairro Jarumã) a um limite superior de 35 casos (bairro Francilândia). O intervalo interquartilício (corpo da caixa) demonstra que 50% das localidades urbanas concentram-se entre 7 e 34 casos, evidenciando uma carga epidemiológica substancialmente mais elevada nos bairros Francilândia e Santa Clara (34 casos) em comparação aos demais setores. Ressalta-se que, embora o bairro Francilândia opere no teto da distribuição, não foram identificados *outliers* estatísticos, indicando que os valores máximos, ainda que elevados, estão inseridos na variabilidade esperada para o contexto de surtos no município ($p < 0,0001$).

Na Figura 13, o diagrama de caixa (boxplot) evidencia que a maioria das localidades rurais de Abaetetuba apresenta surtos de pequena magnitude, com mediana de aproximadamente 3,5 casos. Entretanto, a distribuição é fortemente assimétrica, marcada por um outlier de 53 casos na localidade

Rio Ipiramanha, que, isoladamente, concentra 28,6% das notificações do período (53/185 casos). Esse valor extremo eleva a média para cerca de 7,5 casos (indicada pelo triângulo), em contraste com o padrão predominante de 2 a 4 casos observado no intervalo interquartílico da maioria das comunidades, sugerindo agregação focal da ocorrência em um ponto específico do território.

Figura 13 - Diagrama de caixa (boxplot) da ocorrência de casos de Doença de Chagas aguda registrados durante os surtos em localidades urbanas, no período de 2019 a junho de 2023.

Abaetetuba – PA.



Fonte: Elaborado pelo autor (2024), com base em dados do SINAN/DVS/SESMAB.

Vigilância entomológica: dinâmica populacional de triatomíneos

A tabela 6 mostra a distribuição dos ambientes com presença de triatomíneos, segundo os gêneros. Verifica-se que o gênero *Rhodnius* é predominante nos dois ambientes intradomiciliar (137; 70,98%) e peridomicílio (41; 21,24%), mais especificadamente, a espécie *Pictipes* (136; 99,27%) no ambiente intradomiciliar e peridomicílio (41; 100,00%). Desta maneira, não há diferença significativa entre os grupos no que refere ao gênero.

Tabela 6 - Distribuição em ambientes intra e peridomiciliares com presença de triatomíneos, segundo os gêneros e espécies, no período de 2018 a 2022. Abaetetuba – PA.

Gênero / espécie	Tipos de ambientes						Total	P- Valor*
	Intradomicilia		Peridomiciliar		Não informado			
	n	%	n	%	n	%		
Eratyrys	2	66,67%	0	0%	1	33,33%	3	100%
<i>Mucronatus</i>	2	66,67%	0	0%	1	33,33%	3	100%
Panstrongylus	67	88,16%	4	5,26%	5	6,58%	76	100%
<i>Geniculatus</i>	66	98,51%	4	100%	3	60%	73	100%
<i>Lignarius</i>	1	1,49%	0	0%	2	40%	3	100%
Rhodnius	137	70,98%	41	21,24%	15	7,77%	193	100%
<i>Pictipes</i>	13	99,27%	41	100%	15	7,77%	192	100%
<i>Sp</i>	1	0,73%	0	0%	0	0%	1	100%

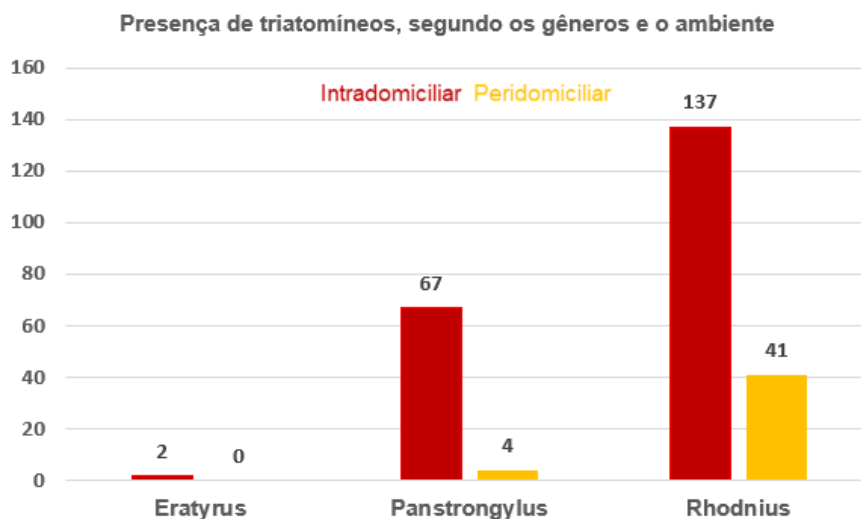
Fonte: Elaborado pelo autor (2024), com base em dados do DVS/SESMAB.

***Teste qui-quadrado de proporção esperadas iguais**, com diferença significativa ao nível de 5%. **H0:** A frequência do evento é regular. **H1:** A frequência do evento não é regular. **Alpha: 0,05. Valor de p: < 0,0001.** Sendo o valor de $p < 0,05$, **não aceitar H0**, logo, a frequência não é regular.

Nota 1: O teste estatístico não considera a frequência do grupo “Sem informação”. **Interpretação do teste: H0:** As frequências observadas ocorrem na mesma proporção para o evento observado nos diferentes grupos e categorias. **Ha:** As frequências observadas diferem significativamente para o evento observado nos diferentes grupos e categorias. **Decisão:** Como o valor de p computado é menor que o nível de significância $\alpha = 0,05$, deve-se rejeitar a hipótese nula H_0 e aceitar a hipótese alternativa H_a .

A figura 14 demonstra a distribuição de triatomíneos, conforme o gênero e ambiente (intradomiciliar e peridomiciliar). Verifica-se que o ambiente intradomiciliar tem maior presença de triatomíneos nos casos de DCA.

Figure 14 - Distribuição dos ambientes com presença de triatomíneos, segundo os gêneros e os ambientes, no período de 2018 a 2022. Abaetetuba – PA.



Fonte: Elaborado pelo autor (2024), com base em dados do DVS/SESMAB.

A tabela 7 mostra que de acordo com o critério de infectividade, o triatomíneo com maior porcentagem desse fator é o do gênero *Rhodnius* com 41 (75,93%) casos registrados. Pela discrepância dos valores computados de infectividade, o p-valor observado concluiu uma distribuição anormal dos valores de infectividade por gênero de triatomíneo.

Tabela 6 - Distribuição dos triatomíneos com Infectividade (+) por gênero, no período de 2018 a 2022. Abaetetuba – PA.

Gênero	Infectividade (+)		P-Valor*
	n	%	
<i>Eratyrus</i>	1	1,85%	< 0.0001*
<i>Panstrongylus</i>	12	22,22%	
<i>Rhodnius</i>	41	75,93%	
Total	54	100%	

Fonte: Elaborado pelo autor (2024), com base em dados do DVS/SESMAB.

***Teste qui-quadrado de proporção esperadas iguais**, com diferença significativa ao nível de 5%. **H0:** A frequência do evento é regular. **H1:** A frequência do evento não é regular. **Alpha: 0,05. Valor de p: < 0,0001.** Sendo o valor de $p < 0,05$, **não aceitar H0**, logo, a frequência não é regular.

Nota 1: O teste estatístico não considera a frequência do grupo “Sem informação”.

Interpretação do teste:

H0: As frequências observadas ocorrem na mesma proporção para o evento observado nos diferentes grupos e categorias.

Ha: As frequências observadas diferem significativamente para o evento observado nos diferentes grupos e categorias.

Decisão: Como o valor de p computado é menor que o nível de significância $\alpha = 0,05$, deve-se rejeitar a hipótese nula H_0 e aceitar a hipótese alternativa H_a .

Observa-se na tabela 8 que os cômodos com maior frequência de triatomíneos foram o quarto (46,15% para *Panstrongylus* e 30,73% para *Rhodnius*) e a sala (16,67% e 18,23%, respectivamente), evidenciando a presença significativa dos vetores em áreas de convivência e descanso da população, o que aumenta o risco de contato humano.

Tabela 7 - Distribuição dos triatomíneos identificados no ambiente intradomiciliar por cômodo do domicílio e no peridomiciliar, associado a Infectividade (+) por gênero, no período de 2018 a 2022. Abaetetuba – PA.

	Distribuição por gênero						Infectividade (+) por gênero						P-valor*
	Eratyrus (n = 2)		Panstrongylus (n = 78)		Rhodnius (n = 192)		Eratyrus (n = 1)		Panstrongylus (n = 12)		Rhodnius (n = 41)		
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Banheiro	0	0%	0	0%	3	1,56%	0	0%	0	0%	2	4,88%	< 0.0001
Cozinha	1	50%	8	10,26%	21	10,94%	1	100%	2	16,67%	5	12,20%	
Quarto	1	50%	36	46,15%	59	30,73%	0	0%	3	25%	6	14,63%	
Sala	0	0%	13	16,67%	35	18,23%	0	0%	3	25%	6	14,63%	
Intradomiciliar (sem inf. de cômodo)	0	0%	10	12,82%	19	9,90%	0	0%	1	8,33%	6	14,63%	
Peridomiciliar	0	0%	4	5,13%	41	21,35%	0	0%	0	0%	11	26,83%	
Não informado	0	0%	7	8,97%	14	7,29%	0	0%	3	25%	5	12,20%	
Total	2	100%	78	100%	192	100%	1	100%	12	100%	41	100%	

Fonte: Elaborado pelo autor (2024), com base em dados do DVS/SESMAB.

'**Teste qui-quadrado de proporção esperadas iguais**, com diferença significativa ao nível de 5%. **H0:** A frequência do evento é regular. **H1:** A frequência do evento não é regular. **Alpha: 0,05. Valor de p: < 0,0001.** Sendo o valor de $p < 0,05$, **não aceitar H0**, logo, a frequência não é regular.

Nota 1: O teste estatístico não considera a frequência do grupo “Sem informação”. **Interpretação do teste: H0:** As frequências observadas ocorrem na mesma proporção para o evento observado nos diferentes grupos e categorias. **H1:** As frequências observadas diferem significativamente para o evento observado nos diferentes grupos e categorias. **Decisão:** Como o valor de p computado é menor que o nível de significância $\alpha = 0,05$, deve-se rejeitar a hipótese nula H_0 e aceitar a hipótese alternativa H_1 .

A cozinha também foi um ambiente relevante, com 10,26% dos *Panstrongylus* e 10,94% dos *Rhodnius* identificados nesse cômodo, e com maior proporção de infectividade positiva para *Eratyrus* (100%) e *Panstrongylus* (16,67%), sugerindo que esse ambiente pode ter importância epidemiológica adicional, possivelmente por proximidade com alimentos armazenados ou manipulados.

No peridomicílio, apesar de menor frequência relativa (5,13% para *Panstrongylus* e 21,35% para *Rhodnius*), a infectividade positiva foi expressiva para *Rhodnius* (26,83%), indicando que o ambiente externo imediato ao domicílio pode atuar como reservatório e fonte contínua de reinfestação das casas, representando um ponto crítico para estratégias de controle vetorial. Casos em que não havia informação detalhada sobre o cômodo apresentaram 9,90% dos *Rhodnius* e 12,82% dos *Panstrongylus* capturados, com infectividade positiva de até 14,63%, o que reforça a importância de registros completos durante as ações de vigilância.

Na tabela 9 observou-se que a maioria dos triatomíneos (57,23%) foi identificada em domicílios onde os moradores relataram a presença de ponto de açaí próximo. Em relação à infectividade, 47,73% dos triatomíneos positivos para *T. cruzi* foram encontrados nesses mesmos locais.

Tabela 8 - Presença de triatomíneos com infectividade (+) associada a existência de ponto de açaí, no período de 2018 a 2022. Abaetetuba – PA.

Ponto de Açaí	Distribuição de triatomíneos		Infectividade +		P-valor*
	N	%	N	%	
Sim	99	57,23%	21	47,73%	< 0.0001*
Não	15	8,67%	4	9,09%	
Não informado	59	34,10%	19	43,18%	
Total	173	100%	44	100%	

Fonte: Elaborado pelo autor (2024), com base em dados do DVS/SESMAB.

***Teste qui-quadrado de proporção esperadas iguais**, com diferença significativa ao nível de 5%. **H0:** A frequência do evento é regular. **H1:** A frequência do evento não é regular. **Alpha: 0,05. Valor de p: < 0,0001.** Sendo o valor de $p < 0,05$, **não aceitar H0**, logo, a frequência não é regular.

Nota 1: O teste estatístico não considera a frequência do grupo “Sem informação”. **Interpretação do teste: H0:** As frequências observadas ocorrem na mesma proporção para o evento observado nos diferentes grupos e categorias. **H1:** As frequências observadas diferem significativamente para o evento observado nos diferentes grupos e categorias. **Decisão:** Como o valor de p computado é menor que o nível de significância $\alpha = 0,05$, deve-se rejeitar a hipótese nula H_0 e aceitar a hipótese alternativa H_1 .

Em contrapartida, apenas 8,67% dos triatomíneos foram capturados em residências onde não havia ponto de açaí próximo, com 9,09% de infectividade positiva. Além disso, em 34,10% dos registros não havia informação sobre a presença de ponto de açaí, mas ainda assim 43,18% dos triatomíneos capturados nesse grupo apresentaram infectividade positiva, o que indica que a ausência de dados sobre o local não exclui risco potencial.

DISCUSSÃO

Os resultados confirmam que a ingestão de alimentos contaminados, especialmente derivados do açaí, constitui o principal mecanismo de infecção, evidenciando a centralidade desse modo de transmissão no contexto amazônico. Tal achado atende ao objetivo do estudo ao demonstrar que a dinâmica da doença no município está diretamente relacionada às práticas alimentares, às condições sanitárias e à organização da cadeia produtiva local.

A predominância da transmissão oral em Abaetetuba confirma o padrão emergente da Doença de Chagas Aguda na Amazônia, em que o consumo de alimentos contaminados, especialmente a polpa de açaí, constitui a principal via de infecção.

Estudos multicêntricos e revisões recentes evidenciam o aumento dessa forma de transmissão, associando-a a surtos relacionados ao consumo de frutas regionais, o que reforça a consistência epidemiológica dos achados locais^{8,9}.

Perfil Clínico

Quanto ao perfil clínico observado, caracterizado por febre persistente e astenia, é compatível com a fase aguda da doença transmitida por via oral, frequentemente associada a maior carga parasitária e manifestações sistêmicas inespecíficas. Estudos clínicos também apontam maior risco de comprometimento cardíaco nesses casos, reforçando a necessidade de vigilância clínica diante de quadros febris em contextos com histórico de consumo de açaí ou presença vetorial¹¹.

Observou-se predominância de casos sintomáticos, com destaque para febre, astenia e manifestações inespecíficas, achados compatíveis com a literatura nacional. Estudos anteriores apontam que a apresentação clínica da DCA associada à transmissão oral tende a ser mais exuberante, com maior frequência de manifestações sistêmicas e risco aumentado de complicações, quando comparada à transmissão vetorial clássica^{12,13}.

A baixa frequência de sinais típicos como o chagoma de inoculação reforça a importância do reconhecimento clínico baseado em manifestações sistêmicas e no contexto epidemiológico.

Em um estudo semelhante realizado em Santarém-PA, especificamente no surto ocorrido na comunidade ribeirinha de Marimarituba, Esper registrou frequências elevadas de exantema (75%), artralgia (62%), linfadenopatia (50%) e hepatomegalia (27%)¹⁴.

Distribuição dos casos

No que tange aos casos observados em áreas urbanas e rurais, a análise integrada indica que a zona rural concentrou maior número de surtos (13/22; 59,1%), enquanto a zona urbana apresentou ligeiramente mais casos no período analisado (96/185; 51,9%), em comparação à zona rural (89/185; 48,1%).

O pico de surtos, em 2022, deve ser interpretado com base nos dados observados na tabela 5. Estudos nacionais indicam que o aumento recente da transmissão oral se relaciona tanto a mudanças nas práticas de produção e comercialização do açaí quanto ao aprimoramento dos sistemas de vigilância, que ampliaram a capacidade de detecção. Assim, o crescimento observado pode refletir simultaneamente maior ocorrência real e maior sensibilidade do sistema de vigilância^{2,17}.

Esse padrão, com maior número de surtos na zona rural (13/22; 59,1%) e ligeiramente mais casos na zona urbana (96/185; 51,9%), sugere que a emergência dos eventos está relacionada a contextos de intensa atividade extrativista e maior vulnerabilidade socioeconômica, nos quais a presença de triatomíneos em ambientes peridomiciliares e a manipulação inadequada do fruto do açaí constituem fatores determinantes para a manutenção da cadeia de transmissão, especialmente em territórios com infraestrutura sanitária limitada¹⁰.

Ponto de vista entomológico e distribuição de triatomíneos por gênero

A predominância de *Rhodnius*, especialmente *R. pictipes*, em ambientes intra e peridomiciliares evidencia seu papel central na dinâmica de transmissão da doença. A associação entre a presença do vetor, sua elevada infectividade e a proximidade com áreas de beneficiamento do açaí reforça a existência de um ciclo de transmissão que integra ambiente silvestre, domicílio e cadeia produtiva, demandando estratégias integradas de vigilância entomológica, sanitária e ambiental.

À luz de evidências de contextos amazônicos semelhantes, o desequilíbrio ecológico tem sido apontado como determinante relevante para a ocorrência de DCA. No surto descrito em Marimarituba,

por exemplo, o incremento do desmatamento e das queimadas no ano anterior foi sugerido como possível gatilho para a emergência dos casos¹⁴. Assim, a mitigação da DCA requer estratégias integradas que transcendam o setor saúde, incorporando proteção ambiental e educação sanitária em comunidades ribeirinhas.

Outrossim, os achados entomológicos evidenciam a predominância do gênero *Rhodnius*, especialmente *R. pictipes*, nos ambientes intra e peridomiciliares, bem como a maior proporção de triatomíneos com infectividade positiva atribuída a esse gênero (41/54; 75,93%). Esse padrão confirma sua associação com palmeiras e ambientes antropizados da Amazônia, além de sua reconhecida competência vetorial. Estudos recentes indicam que espécies de *Rhodnius* apresentam elevada adaptação a mosaicos de uso do solo, aproximando-se de áreas domiciliares e de beneficiamento, o que favorece tanto a transmissão vetorial quanto a contaminação de alimentos, sustentando a interface homem–vetor–alimento observada em Abaetetuba^{15,16,17,18}.

A maior frequência de triatomíneos em quartos e salas indica risco elevado de contato direto com os moradores, enquanto a presença significativa na cozinha, associada à infectividade de *Eratyrus* e *Panstrongylus*, aponta para risco adicional relacionado à manipulação e ao armazenamento de alimentos. Esses achados convergem com as recomendações da vigilância entomológica, que enfatizam a necessidade de inspeções domiciliares e controle ambiental como estratégias essenciais para a redução de abrigos vetoriais^{7,11}.

A associação entre a proximidade de pontos de açai e a presença de triatomíneos infectados reforça o papel do eixo produtivo como elemento crítico na cadeia de transmissão. Estudos que identificaram *Trypanosoma cruzi* em polpas e derivados confirmam a relevância das unidades artesanais no desencadeamento de surtos, destacando a necessidade de fortalecer a vigilância sanitária, a padronização dos processos e a capacitação dos manipuladores de alimentos¹⁹.

Distribuição de triatomíneos por ambiente

A observação de triatomíneos no intradomicílio, como se evidencia na tabela 7, deve ser interpretada como um indicador de risco ampliado.

A presença de triatomíneos em ambientes intradomiciliares constitui um dos principais determinantes para a manutenção do risco de transmissão da doença de Chagas, especialmente em contextos marcados por vulnerabilidades socioambientais. Habitações com estruturas precárias, como paredes com frestas, coberturas inadequadas e acúmulo de materiais orgânicos, oferecem

abrigo favorável para esses vetores, permitindo sua permanência e reprodução no interior das residências²⁵.

Nesse sentido, a domiciliação de espécies nativas representa um desafio persistente para as estratégias de controle, uma vez que tais insetos apresentam elevada plasticidade ecológica e capacidade de reinfestação, mesmo após intervenções químicas pontuais²⁵.

A literatura recente evidencia que alterações ambientais, expansão urbana desordenada e redução de habitats naturais favorecem o deslocamento de triatomíneos silvestres para o domicílio humano, ampliando o risco de contato homem-vetor e, conseqüentemente, de transmissão do *Trypanosoma cruzi*²⁶.

A presença de triatomíneos intradomiciliares está frequentemente associada a elevadas taxas de infecção natural pelo *T. cruzi*, o que potencializa o risco sanitário desses ambientes. Em estudo realizado no Nordeste brasileiro, foi observado que a maioria dos triatomíneos capturados foi encontrada no interior das residências, com índices de infecção relevantes em diferentes espécies, configurando áreas prioritárias para vigilância e intervenção. Isso corrobora que o domicílio permanece como espaço central da interface entre o vetor e a população humana, mesmo em regiões onde a transmissão oral tem ganhado destaque²⁷.

Resultados semelhantes foram observados em Minas Gerais, onde a vigilância entomológica identificou que mais de 70% dos triatomíneos foram capturados em intradomicílio, com taxas expressivas de infecção, especialmente entre espécies como *Triatoma vitticeps* e *Panstrongylus megistus*²⁸.

A recorrência desses achados aponta para a persistência de condições favoráveis à infestação domiciliar e revela limitações nas ações de controle quando não acompanhadas de melhorias estruturais das habitações e de participação ativa da comunidade²⁸.

Saúde única (*One Health*) e a Dinâmica Multidimensional da Doença de Chagas Aguda em Abaetetuba

Sob a perspectiva da abordagem *One Health*, os achados reforçam que a DCA não pode ser compreendida apenas como um agravo clínico, mas como um fenômeno complexo que envolve interações entre fatores ambientais, produtivos, sociais e biológicos. A proximidade entre áreas de produção do açaí, habitats naturais de triatomíneos e domicílios humanos constitui um cenário propício à manutenção da transmissão, exigindo ações intersetoriais que articulem saúde, meio ambiente,

agricultura e vigilância sanitária¹³.

Os resultados reforçam, ainda, a necessidade de intervenções integradas que articulem saúde humana, vigilância entomológica, fiscalização sanitária e gestão ambiental. Destacam-se como ações prioritárias a inspeção e certificação de pontos de beneficiamento, a capacitação de manipuladores quanto às boas práticas de higiene, a vigilância entomológica em áreas domiciliares e produtivas, a genotipagem de isolados humanos e vetoriais e o monitoramento do uso do solo. Evidências recentes indicam que estratégias intersetoriais, fundamentadas no enfoque de Saúde Única, apresentam maior efetividade do que ações isoladas^{20,21,22}.

Isso se dá pelo fato da abordagem *One Health* ter se consolidado como um referencial teórico-operacional indispensável para a compreensão contemporânea das doenças infecciosas, especialmente das zoonoses, ao reconhecer a interdependência estrutural entre saúde humana, saúde animal e saúde ambiental²³.

A distribuição e a persistência das zoonoses no Brasil não podem ser explicadas apenas por fatores biomédicos, mas estão profundamente relacionadas a determinantes ambientais, sociais e econômicos, como desmatamento, urbanização desordenada, condições sanitárias precárias e intensificação de atividades produtivas. Enfermidades como leptospirose, leishmanioses e doença de Chagas apresentam padrões regionais que refletem desigualdades territoriais e fragilidades estruturais, reforçando a necessidade de políticas públicas integradas e intersetoriais alinhadas aos princípios da Saúde Única²³.

O conceito de Saúde Única destaca que alterações ambientais provocadas pela ação humana, como mudanças climáticas, perda de biodiversidade e degradação de ecossistemas, modificam a dinâmica de circulação de patógenos, vetores e hospedeiros, ampliando o risco de emergência e reemergência de doenças infecciosas.

O ambiente atua não apenas como cenário, mas como componente ativo na patocenose humana, ao influenciar a abundância de vetores, a persistência de agentes infecciosos no solo e na água e o contato entre humanos e animais silvestres. Dessa forma, a Saúde Única se apresenta como uma abordagem capaz de integrar conhecimentos da ecologia, da medicina humana e veterinária e da saúde pública para antecipar riscos e fortalecer estratégias de prevenção e controle²⁴.

Isso evidencia que a vigilância em saúde, quando orientada exclusivamente por indicadores humanos, mostra-se insuficiente para responder à complexidade das zoonoses no contexto brasileiro. A subnotificação e a fragmentação das ações de vigilância dificultam a compreensão real da magnitude

das zoonoses. Assim, a perspectiva *One Health* exige o fortalecimento de redes colaborativas entre diferentes setores e profissões, incluindo saúde, meio ambiente, agricultura e planejamento urbano, de modo a promover intervenções preventivas mais eficazes e sustentáveis^{23,24}.

A operacionalização da Saúde Única no Brasil enfrenta desafios estruturais, mas representa uma estratégia essencial diante do aumento das zoonoses e das crises sanitárias globais. A adoção efetiva desse paradigma implica investir em educação permanente dos profissionais, ampliar a comunicação interinstitucional e reconhecer o meio ambiente e o bem-estar animal como componentes centrais da saúde coletiva.

Nesse contexto, a Saúde Única não se limita a um conceito teórico, mas configura-se como um eixo estratégico para a formulação de políticas públicas e para o enfrentamento das doenças infecciosas em territórios marcados por intensa interação entre humanos, animais e ambiente.

A análise integrada dos achados evidencia que a Doença de Chagas Aguda em Abaetetuba apresenta um padrão epidemiológico fortemente associado à transmissão oral, relacionada sobretudo ao consumo de alimentos contaminados, em especial o açaí.

Os achados deste estudo evidenciam que a Doença de Chagas Aguda em Abaetetuba apresenta um padrão epidemiológico complexo, no qual a transmissão oral, associada principalmente ao consumo de alimentos contaminados, sustenta a ocorrência de casos e surtos no território. A análise integrada dos dados clínicos, epidemiológicos e entomológicos demonstra que a doença não se distribui de forma homogênea, mas reflete interações entre fatores ambientais, produtivos e sociais, característicos do contexto amazônico. Nesse cenário, a elevada frequência de casos sintomáticos e a predominância de manifestações inespecíficas reforçam os desafios diagnósticos e a necessidade de vigilância clínica qualificada em áreas com histórico de surtos.

A distribuição no território revelou um padrão relevante: observou-se maior número de casos concentrados na zona urbana, enquanto a zona rural foi responsável pela maior quantidade de surtos. Esse achado sugere que, embora os surtos tenham origem predominante em áreas rurais e ribeirinhas, visto serem locais onde se concentram atividades extrativistas, pontos de beneficiamento artesanal e maior proximidade com ambientes silvestres, a disseminação dos casos tende a alcançar áreas urbanas, onde há maior densidade populacional e circulação de pessoas e produtos. Tal dinâmica reforça a ideia de que os surtos rurais funcionam como eventos sentinela com potencial de amplificação urbana.

Sob a perspectiva da Saúde Única, os resultados apontam para a necessidade de estratégias integradas e intersetoriais que considerem simultaneamente a vigilância epidemiológica, a vigilância

entomológica, a fiscalização sanitária da cadeia produtiva do açaí e a gestão ambiental. A coexistência de mais casos na zona urbana e mais surtos na zona rural evidencia que ações isoladas são insuficientes para o controle da doença. Assim, o enfrentamento efetivo da Doença de Chagas Aguda em Abaetetuba requer intervenções articuladas, territorializadas e contínuas, capazes de reduzir o risco de novos surtos e limitar a expansão dos casos para diferentes espaços do município.

Declaração de financiamento

Os autores declaram que esta pesquisa não recebeu financiamento para sua realização.

Referências

1. Rodrigues ADPS, et al. Cenário da doença de Chagas aguda na Região Geográfica Intermediária de Belém/PA. *Braz J Dev.* 2021;7(12):111225–111239.
2. Sousa DRT, et al. Acute Chagas disease associated with ingestion of contaminated food in the Brazilian western Amazon. *Trop Med Int Health.* 2023;28(7):541–550.
3. López-García A, Gilabert JA. Oral transmission of Chagas disease from a One Health approach: a systematic review. *Trop Med Int Health.* 2023;28(9):689–698.
4. Brito AKSB, et al. Microsurto agudo de doença de Chagas no sudeste da Amazônia: relato de cinco casos. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2022;55:e0687-2021.
5. Paixão DS, et al. Mapping the silent threat: a comprehensive analysis of Chagas disease occurrence in riverside communities in the Western Amazon. *Pathogens.* 2024;13(2):176.
6. Santos FLN, Costa VM, Silva RA. Chagas disease in Brazil: new challenges and perspectives for old problems. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 2025;120:e240279.
7. Miranda CSC, et al. Epidemiological scenario of American trypanosomiasis and its socioeconomic and environmental relations, Pará, Eastern Brazilian Amazon. *Trop Med Infect Dis.* 2025;10(4):88.
8. Cutrim FSRF. Estudo dos casos agudos de doença de Chagas no Maranhão, Brasil, e sua relação com a pobreza [tese]. Rio de Janeiro: Instituto Oswaldo Cruz; 2017.
9. Simões-Neto EA, et al. Oral Chagas disease outbreak by bacaba juice ingestion: a century after Carlos Chagas' discovery, the disease is still hard to manage. *PLoS Negl Trop Dis.* 2024;18(9):e0012225.
10. Viana LL, et al. A doença de Chagas no município de Abaetetuba, Pará, Brasil. *Rev Bras Meio Ambiente.* 2020;23(1):62–75.

11. Yasuda MA. Emerging and reemerging forms of *Trypanosoma cruzi* transmission. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2022;117:e210033.
12. Nascimento LPG, et al. Prevalência da doença de Chagas associada ao modo de infecção. *Cogitare Enferm*. 2021;26:e73951.
13. Almeida VP, et al. Doença de Chagas no Estado do Pará. *Rev Eletr Acervo Saúde*. 2025;25(5):1–12.
14. Esper HR. Características epidemiológicas, clínico-laboratoriais e tratamento de pacientes com doença de Chagas aguda em Santarém (Pará) [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2024.
15. Abreu AP, et al. Infection susceptibility and vector competence of *Rhodnius robustus* Larrousse, 1927 and *R. pictipes* Stål, 1872 (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) for strains of *Trypanosoma cruzi* (Chagas, 1909) (Kinetoplastida, Trypanosomatidae). *Parasites & Vectors*. 2022;15(1):239.
16. Galeno EO, et al. First report of *Rhodnius amazonicus* Almeida, Santos & Sposina, 1973 (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) invading a dwelling in the state of Amapá, Brazil. *Heliyon*. 2023;9(5).
17. Cucunubá ZM, et al. The epidemiology of Chagas disease in the Americas. *Lancet Reg Health Am*. 2024;37:100–XXX.
18. Picanço MM, et al. Unveiling the overlooked: current and future distribution dynamics of kissing bugs and palm species linked to oral Chagas disease transmission. *Acta Trop*. 2024;258:107367.
19. Ferreira RTB, et al. Detection and genotyping of *Trypanosoma cruzi* from açai products commercialized in Brazil. *Parasites & Vectors*. 2018;11(1):233.
20. Ramos Jr AN, et al. Response to Chagas disease in Brazil: strategic milestones for achieving comprehensive health care. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2022;55:e0193-2022.
21. Olivera MJ, et al. Addressing Chagas disease from a One Health perspective: risk factors, lessons learned and prevention of oral transmission outbreaks in Colombia. *Sci One Health*. 2024;3:100066.
22. Furtado MT, et al. Levantamento epidemiológico da doença de Chagas aguda em Barcarena, Pará: estudo de 2015 a 2022. *Rev Observ Econ Latinoam*. 2024;22(8):1–19.
23. Cipriano SB, Ribeiro NA. Epidemiologia das zoonoses no Brasil: necessidade de uma abordagem de Saúde Única. *Duna: Revista Multidisciplinar de Inovação e Práticas de Ensino*. 2025;1(Esp):451-479.
24. Ellwanger JH, Chies JAB. Saúde Única (One Health): uma abordagem para entender, prevenir

- e controlar as doenças infecciosas e parasitárias. *Revista Bio Diverso*. 2022;2:42-53.
25. Dorn PL, Monroy MC, Stevens L. Sustainable, integrated control of native vectors: The case of Chagas disease in Central America. *Front Trop Dis*. 2022;3:971000.
 26. Martins MF, Moraes SC, Oliveira J, Santos JC, Santos-Silva LK, Galvão C. *Triatoma williami* in intradomiciliary environments of urban areas in Mato Grosso State, Brazil: domiciliation process of a wild species? *Infect Dis Poverty*. 2022;11:18.
 27. Medeiros CA, Silva MBA, Oliveira ALS, Alves SMM, Oliveira Júnior W, Medeiros ZM. Spatial analysis of the natural infection index for triatomines and the risk of Chagas disease transmission in Northeastern Brazil. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo*. 2023;65:e32.
 28. Rezende MAR, Lana M, Diotaiuti L, Machado-de-Assis GFM. Entomological surveillance of Chagas disease in the East of Minas Gerais region, Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2022;55:e0065-2022.

6 CAPÍTULO IV – ARTIGO ORIGINAL

Análise espacial da doença de chagas aguda em município da amazônia brasileira: um olhar sob a perspectiva *one health*

Spatial analysis of acute Chagas disease in a municipality in the Brazilian Amazon: a One Health perspective

Análisis espacial de la enfermedad de Chagas aguda en un municipio de la Amazonia brasileña: una perspectiva de Una Salud

Victor Viana da Graça¹ *, Juarez Antônio Simões Quaresma¹

1 Universidade do Estado do Pará (UEPA), Belém-Pará.

*E-mail: victorvianagraca@yahoo.com.br

Resumo

Objetivo: Descrever a distribuição espacial e temporal dos casos de DCA, correlacionando-os com achados entomológicos, características ambientais e a presença de batedores artesanais de açaí. **Métodos:** Estudo ecológico exploratório com análise espacial e temporal. Foram utilizados dados secundários do SINAN referentes a casos confirmados entre 2013 e junho de 2023. O processamento geográfico foi realizado nos *softwares* QGIS e *Google Earth Engine*, aplicando técnicas como o estimador de densidade de Kernel para identificação de aglomerados (*hotspots*) e análise de uso e cobertura da terra. **Resultados:** Registrou-se um total de 360 casos, com maior incidência em 2022 (20,5%) e uma distribuição equilibrada entre áreas rurais (51%) e urbanas (49%). O desmatamento ocorrido entre 2018 e 2022 foi identificado como um direcionador para a dispersão de triatomíneos rumo ao peridomicílio humano. A análise integrativa demonstrou a coexistência espacial entre pontos de processamento de açaí, presença de vetores e casos confirmados, com concentração epidemiológica máxima no núcleo urbano, especialmente no bairro de Francilândia. **Conclusão:** A DCA em Abaetetuba apresenta um padrão territorial heterogêneo influenciado por mudanças no uso do solo e pela cadeia produtiva do açaí. Sob a perspectiva *One Health*, é necessária a articulação entre vigilância entomológica e sanitária nos pontos de beneficiamento de frutos, além do fortalecimento da Atenção Primária para detecção precoce e notificação georreferenciada.

Palavras-chave: Doença de Chagas Aguda; Análise espacial; Vigilância epidemiológica; *One Health*; Amazônia.

Introdução

A infecção pelo *Trypanosoma cruzi*, agente etiológico da Doença de Chagas, representa uma morbidade endêmica crítica no Brasil, caracterizada por uma evolução clínica aguda e/ou crônica e elevado potencial de letalidade. Enquanto em outras regiões a transmissão vetorial clássica predomina, o perfil epidemiológico na Amazônia destaca-se pela alta incidência da forma aguda transmitida oralmente. Tal especificidade regional associa-se diretamente aos hábitos alimentares locais e ao consumo de polpas de frutas, como o açaí (*Euterpe oleracea*) e a bacaba (*Oenocarpus bacaba*), contaminadas durante o processamento artesanal¹.

A avaliação da série histórica de 2013 a 2023, fundamentada em registros do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), revela que a Região Norte detém a hegemonia epidemiológica da Doença de Chagas no Brasil, concentrando 95,29% (n=3.403) da casuística nacional. O estado do Pará configura-se como o núcleo hiperendêmico, responsável por 79% (n=2.688) das notificações regionais. A análise espacial delimitou *clusters* de alta densidade em Abaetetuba (n~330-340) e Breves (n~300), seguidos por Belém, Cametá e Currealinho (n=150-250)².

A evolução da infecção pelo *T. cruzi* compreende uma fase aguda inicial, com duração de até quatro meses, geralmente assintomática. Quando presentes, as manifestações clínicas tendem a ser leves, exceto nos casos que evoluem com miocardite ou meningoencefalite, elevando a letalidade para até 5%, particularmente entre crianças. A transição para a fase crônica estabelece um quadro de infecção de longa duração, com espectro clínico variando entre a forma indeterminada e o comprometimento orgânico sintomático³.

A Doença de Chagas Aguda (DCA) permanece como um desafio crítico de saúde pública na Região Amazônica, onde padrões diferenciados de transmissão, em especial a via oral associada à cadeia produtiva de frutos regionais, têm modificado a dinâmica epidemiológica clássica observada em outras áreas endêmicas⁴.

Nesse contexto, fatores ambientais, socioeconômicos e comportamentais interagem

com a ecologia dos vetores e com as práticas de produção e consumo de alimentos, processo que condiciona tanto a ocorrência de surtos quanto a heterogeneidade espacial dos casos. A compreensão desses processos exigiu abordagens capazes de transcender fronteiras disciplinares e recortes setoriais tradicionais⁵.

A infecção humana pelo *T. cruzi* ocorre por mecanismos multifatoriais. Embora a via vetorial, mediada por triatomíneos, constitua o paradigma clássico de transmissão, outras rotas epidemiologicamente relevantes incluem a transmissão vertical (congenita), a via transfusional/transplante de órgãos e a transmissão oral por ingestão de alimentos contaminados⁶.

Consequentemente, a Doença de Chagas persiste como um agravo de alta magnitude no Brasil, afetando populações de diversos estratos sociais. O cenário de risco é heterogêneo, estendendo-se desde o contexto tradicional de habitações precárias (pau a pique) até a emergência de surtos orais associados ao consumo de alimentos artesanais, como sucos e polpa de açaí, contaminados com dejetos do vetor⁶.

Para este cenário, é válido implementar a abordagem de Saúde Única (*One Health*), a qual preconiza uma estratégia holística e integrada, essencial para o equilíbrio sustentável entre a saúde humana, animal e ecossistêmica. Este paradigma assume relevância crítica no manejo das Doenças Tropicais Negligenciadas (DTNs), dada a sua intrínseca interface com reservatórios animais e vetores ambientais⁷.

No contexto amazônico, a adoção do referencial *One Health* proporcionou uma base conceitual robusta à análise da DCA. Ao integrar dimensões bióticas e abióticas, essa perspectiva permite a correlação de dados clínico-epidemiológicos com achados entomológicos, ações de vigilância sanitária na cadeia produtiva alimentar e determinantes socioambientais. Tal articulação revela padrões complexos de transmissão que permaneceriam ocultos sob óticas analíticas fragmentadas ou unidimensionais⁸⁻⁹.

Nesse contexto, sob a ótica *One Health*, a gestão da DCA demanda uma práxis multidimensional que integre a vigilância entomológica à segurança sanitária do

beneficiamento de frutos, amparada por uma Atenção Primária à Saúde (APS) resolutive. A articulação entre os setores de saúde, meio ambiente e produção agrícola configura-se como um pilar essencial para o controle de zoonoses, sendo fundamental para atenuar os indicadores epidemiológicos em territórios de interface várzea-urbano, como ocorre na região de Abaetetuba/PA¹⁰.

Adicionalmente, a incorporação de técnicas de estatística espacial ampliou o escopo dessa abordagem holística, permitindo o mapeamento de padrões distributivos e a mensuração da proximidade entre os casos e fatores de risco críticos, como vetores e locais de manipulação de alimentos, orientando intervenções de precisão¹¹.

Sob essa ótica, esta investigação propôs uma avaliação espacial da DCA na Amazônia brasileira, alinhada à perspectiva de *One Health*. Buscou-se descrever a distribuição espacial e temporal dos casos, correlacionando-os com achados entomológicos, características ambientais e a presença de batedores artesanais de açaí.

Métodos

Trata-se de um estudo ecológico, de caráter exploratório, com abordagem de análise espacial e temporal da distribuição dos casos de Doença de Chagas Aguda (DCA) no município de Abaetetuba/PA, norte do Brasil. As variáveis consideradas possuem natureza geoespacial e contemplam a distribuição territorial dos batedores artesanais de açaí, a localização dos casos de DCA e a dispersão das capturas de triatomíneos em diferentes localidades e bairros.

Coleta e Fontes de Dados: Foram utilizados dados secundários obtidos junto ao Departamento de Vigilância em Saúde (DVS) da Secretaria Municipal de Saúde de Abaetetuba-PA (SESMAB), estruturados em três frentes: 1) análise de 360 casos confirmados de Doença de Chagas Aguda (DCA) registrados no SINAN (janeiro de 2013 a junho de 2023); 2) compilação de relatórios técnicos entomológicos referentes à

Resultados

No período de 2013 a junho de 2023, o município de Abaetetuba/PA registrou 360 casos

captura de triatomíneos (2018–2022); e 3) levantamento da distribuição de batedores artesanais de açaí cadastrados na Vigilância Sanitária/DVS.

Os dados e camadas cartográficas utilizados na elaboração dos mapas e nas análises, incluindo uso e cobertura da terra, recortes territoriais, distribuição populacional e variáveis ambientais, foram obtidos junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e ao projeto MapBiomias, acessados em conformidade com seus termos de uso público e gratuito.

A espacialização dos dados referentes aos casos de DCA, às capturas de triatomíneos e aos batedores artesanais de açaí foi realizada por meio de geocodificação de endereços, visto que não houve coleta de dados primários em campo via GPS. O processamento e a análise geoespacial foram executados no software QGIS Desktop, de forma integrada à plataforma *Google Earth Engine* (GEE) e a produtos de sensoriamento remoto, o que permitiu a convergência de informações de múltiplas fontes. A cartografia temática foi desenvolvida no Laboratório de Geoprocessamento do Instituto Evandro Chagas (LabGeo/IEC), em 2024, mediante o emprego de técnicas de geoprocessamento voltadas à representação espacial integrada das variáveis epidemiológicas e ambientais do município.

A análise geoestatística incluiu a aplicação do Estimador de Densidade de Kernel (EDK) para avaliar o padrão de distribuição dos casos de DCA, bem como a identificação de aglomerados espaciais (*hotspots*), caracterizados como áreas de elevada concentração de registros.

O estudo foi conduzido em estrita observância aos preceitos bioéticos estabelecidos pela Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS). O protocolo de pesquisa foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade do Estado do Pará (UEPA), sob o parecer nº 6.614.208 e CAAE: 76352123.4.0000.5170. A coleta de dados ocorreu somente após a aprovação do referido comitê e a anuência formal da SESMAB.

confirmados de DCA. A série histórica evidenciou flutuações anuais significativas, com

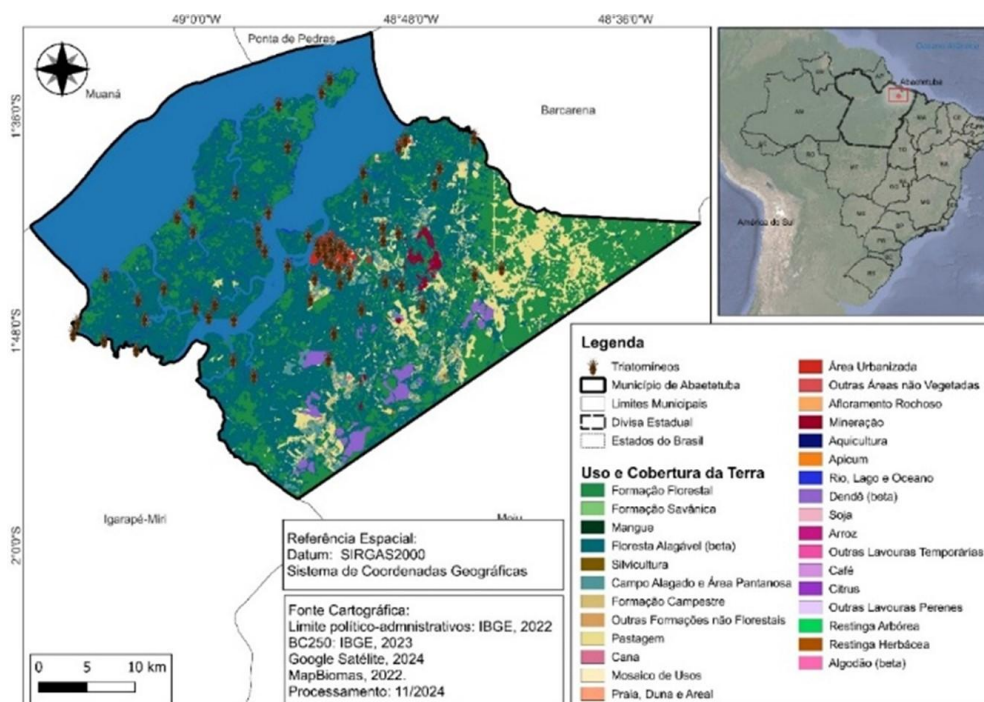
o maior pico de incidência observado em 2022 (n=74; 20,5%), seguido por 2019 (n=47; 13,0%). O menor quantitativo foi registrado em 2023, com 12 casos, embora este dado corresponda apenas ao primeiro semestre epidemiológico.

As variações temporais demonstram a ausência de um padrão de regularidade, caracterizando a DCA no município como um agravo de ocorrência episódica, influenciado por fatores sazonais e ambientais. Quanto à zona de residência, observou-se uma distribuição

equilibrada entre as áreas rurais (n=183; 51,0%) e urbanas (n=177; 49,0%).

A análise da paisagem de Abaetetuba revelou uma predominância de formação florestal e floresta alagável (várzea). A distribuição espacial dos triatomíneos (Figura 15) demonstrou a presença do vetor tanto em áreas de floresta densa quanto em ambientes antropizados, como pastagens e mosaico de usos, evidenciando o processo de sinantropização dos espécimes em áreas próximas à malha urbana.

Figura 15 – Distribuição espacial dos triatomíneos em relação ao uso e cobertura da terra (MapBiomias, 2022). no período de 2018 a 2022. Abaetetuba – PA.



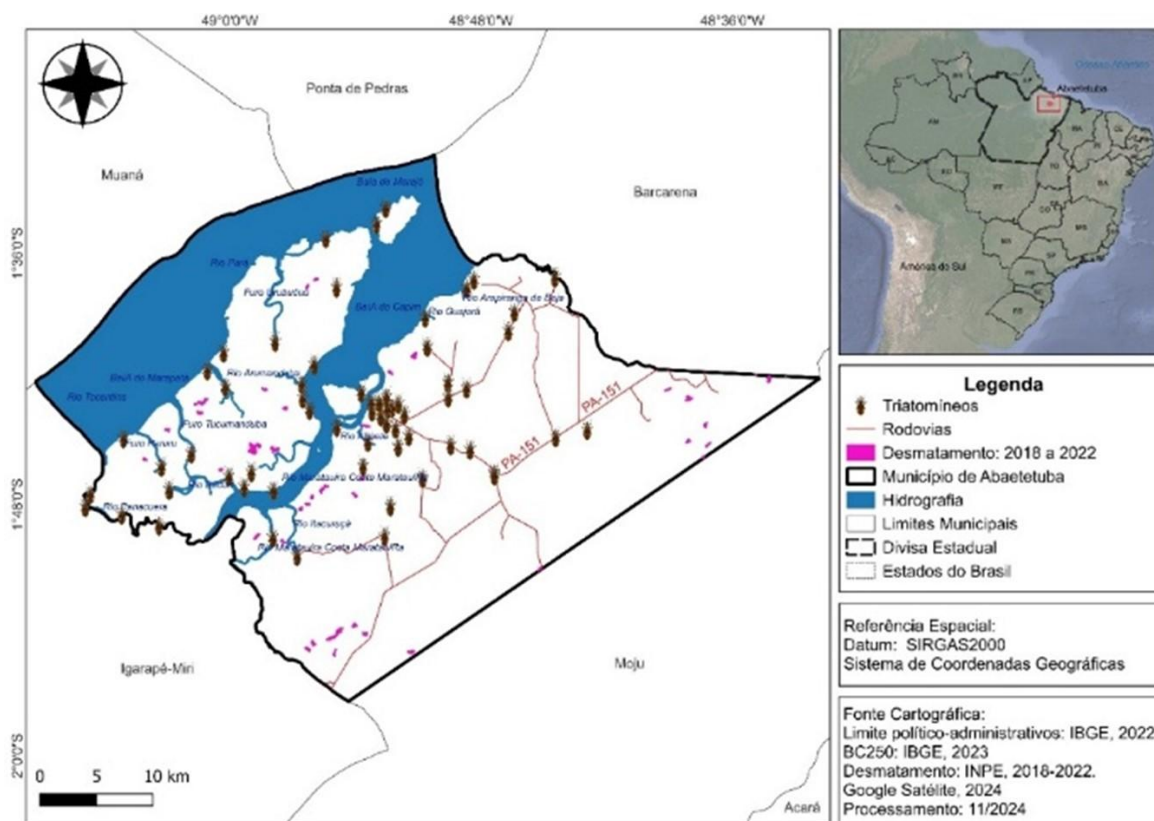
Fonte: Elaborado pelo autor (2024), com base em dados do MapBiomias e DVS/SESMAB; processamento cartográfico realizado no LabGeo/IEC.

O desmatamento ocorrido entre 2018 e 2022 apresentou-se como um importante driver ecológico para a dispersão do vetor (Figura 16). Observou-se que a captura de triatomíneos ocorre predominantemente em bordas de áreas desmatadas ou fragmentos florestais remanescentes, sugerindo o desalojamento dos vetores de seus ecótipos naturais em direção ao peridomicílio humano.

O georreferenciamento dos pontos de processamento de açaí (Figura 17) revelou densa

aglomeração de bateadores artesanais na sede municipal e ao longo das margens do Rio Abaeté e vicinais, em áreas de elevado fluxo populacional. A correlação espacial (Figura 18) destacou um agrupamento significativo de casos de DCA na porção central-leste do município, acompanhando o eixo da rodovia PA-151 e a zona urbana, onde a proximidade entre residências e locais de captura de vetores amplia a vulnerabilidade local.

Figura 16 - Distribuição espacial dos triatomíneos em relação às áreas de desmatamento, no período de 2018 a 2022. Abaetetuba – PA.

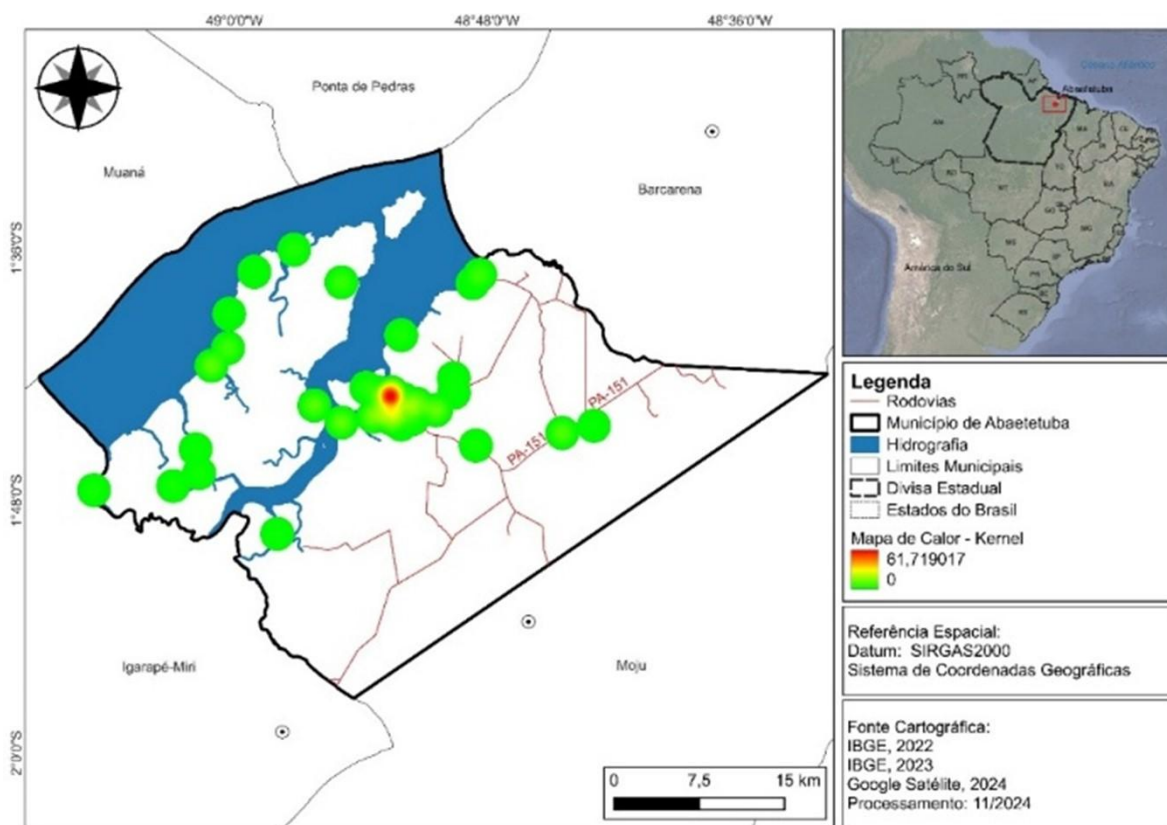


Fonte: Elaborado pelo autor (2024), com base em dados do MapBiomias e DVS/SESMAB; processamento cartográfico realizado no LabGeo/IEC.

A aplicação do estimador de densidade de Kernel (Figura 19) confirmou que o ápice da densidade epidemiológica se concentra no núcleo urbano e a mancha urbana é acentuada pelo fato de o território ser menor (compactação

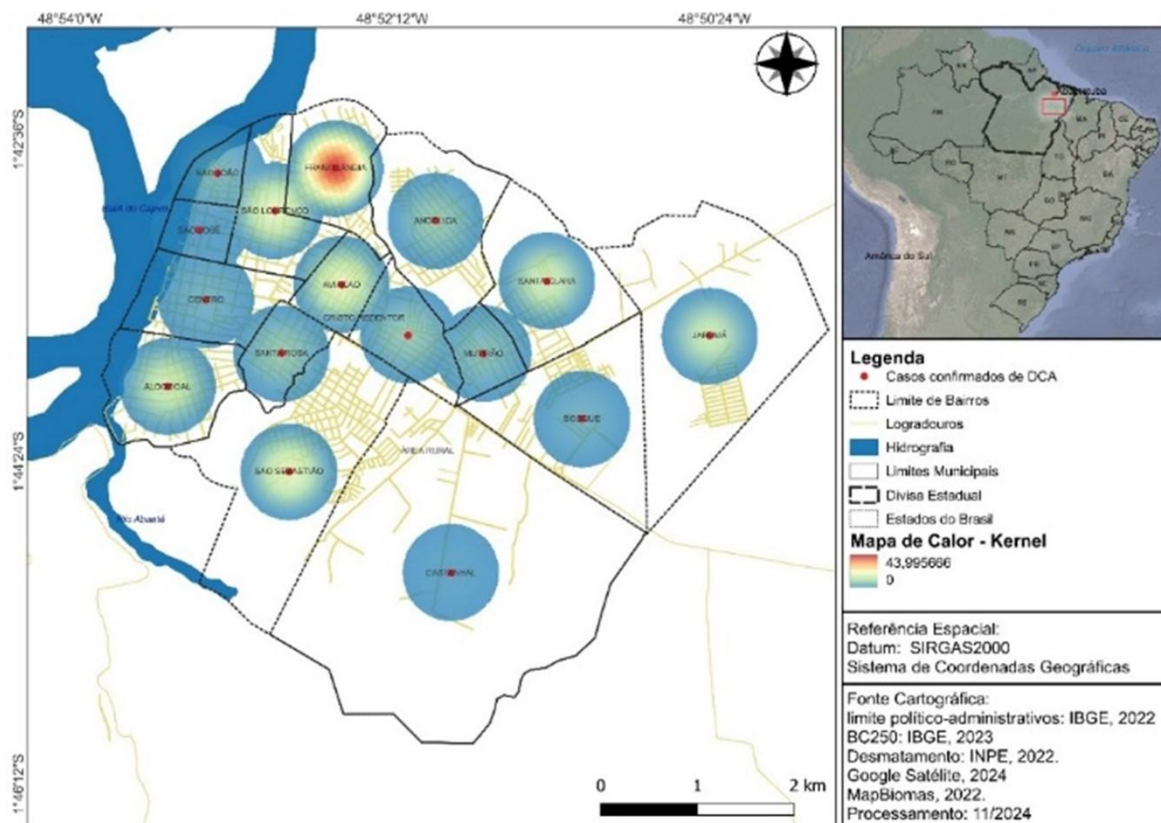
geográfica). O detalhamento por bairros (Figura 20) identificou o *hotspot* principal no bairro de Francilândia, com extensões críticas para os bairros Angélica e Aviação.

Figura 19 - Mapa de calor (estimativa de densidade Kernel) dos casos de Doença de Chagas Aguda (DCA), no período de 2013 a junho de 2023. Abaetetuba – PA.



Fonte: Elaborado pelo autor (2024), com base em dados do SINAN/DVS/SESMAB e processamento cartográfico do LabGeo/IEC.

Figura 20 - Mapa de Calor da Prevalência da Doença de Chagas Aguda (DCA) por bairros na Área Urbana, no período de 2013 a junho de 2023. Abaetetuba – PA.

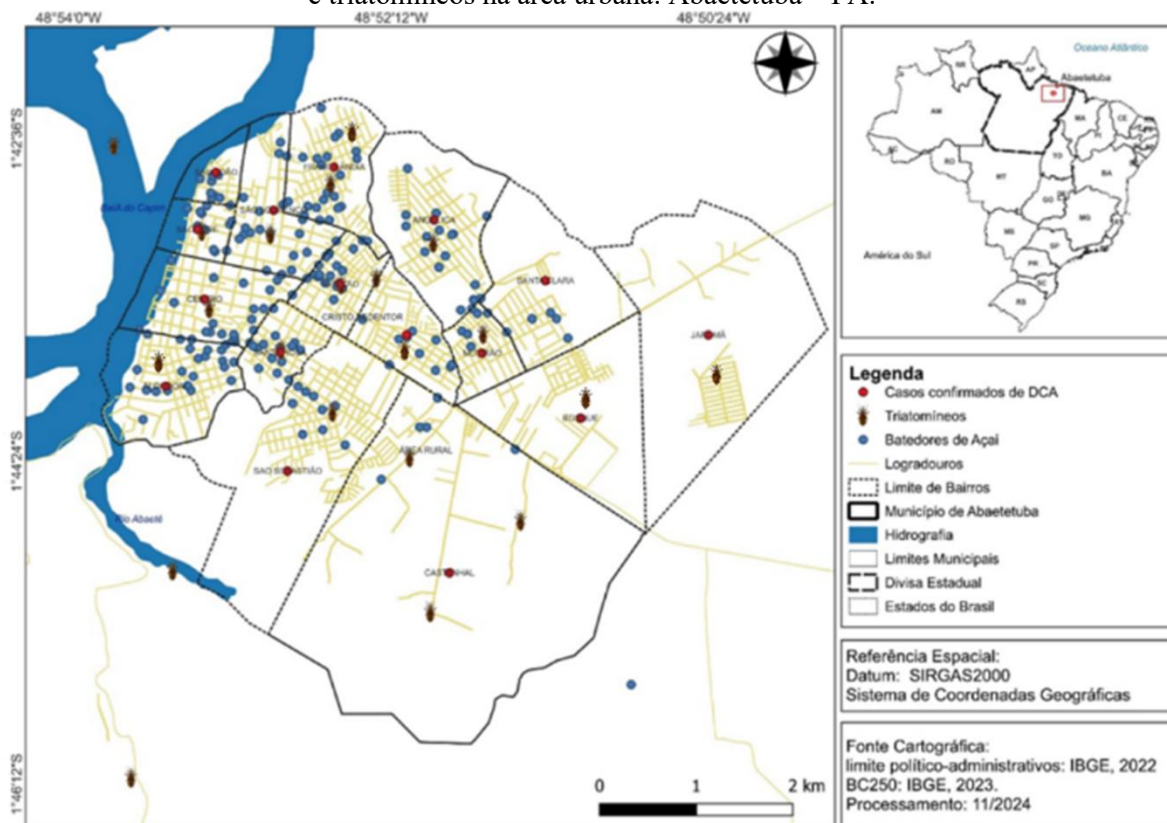


Fonte: Elaborado pelo autor (2024), com base em dados do SINAN/DVS/SESMAB e processamento cartográfico do LabGeo/IEC.

A análise integrativa urbana (Figura 21) demonstrou a coexistência espacial entre baterores de açaí, presença de triatomíneos e casos confirmados. A redução do espaço

territorial na área urbana acentua a proximidade desses fatores, configurando aglomerados de transmissão associados ao consumo do fruto manipulado em áreas com presença vetorial.

Figura 31 - Relação espacial entre batedores artesanais de açaí, casos de Doença de Chagas Aguda (DCA) e triatomíneos na área urbana. Abaetetuba – PA.



Fonte: Elaborado pelo autor (2024), com base em dados do DVS/SESMAB e processamento cartográfico do LabGeo/IEC.

A caracterização espacial demonstra que a ocorrência de triatomíneos em Abaetetuba não se restringe a ecótopos silvestres, mas permeia áreas impactadas por processos de desflorestamento e adensamento urbano. Essa coexistência em ambientes de contrastante integridade ecológica

Discussão

O avanço do desmatamento, a conversão de florestas em pastagens e áreas agrícolas e o aquecimento climático remodelam o ecossistema amazônico, reduzindo a biodiversidade de mamíferos silvestres que funcionam como hospedeiros naturais dos triatomíneos e empobrecendo a oferta de alimento no ciclo silvestre. Essa simplificação ecológica favorece maior ocupação de triatomíneos em paisagens degradadas e próximas a assentamentos humanos, fenômeno associado a aumentos consistentes nas

consolida uma matriz de risco diversificada, evidenciando que as transformações na cobertura vegetal e a expansão das fronteiras humanas são direcionadores centrais na dinâmica de transmissão do *T. cruzi* no território.

contagens de vetores em áreas desmatadas e fragmentadas¹³.

Estudos recentes sobre mudança climática e *T. cruzi* indicam que habitats antropizados mais quentes e instáveis concentram insetos famintos, que tendem a invadir domicílios em busca de novas fontes de sangue, ampliando a exposição humana à doença de Chagas. No município de Abaetetuba/PA, análises espaciais já relacionam desmatamento, atividades econômicas ribeirinhas e condições ambientais degradadas à migração de

barbeiros para áreas urbanas e periurbanas, reforçando que a transformação do uso do solo e o clima alterado são motores centrais da emergência de surtos de Doença de Chagas Aguda no território¹².

Este estudo descreve que a paisagem de Abaetetuba/PA, marcada pela predominância de formação florestal e floresta alagável, constitui um cenário ecologicamente favorável à manutenção de triatomíneos silvestres e à sua aproximação progressiva de ambientes antrópicos. A presença do vetor tanto em áreas de floresta densa quanto em pastagens e mosaicos de uso indica, a partir de pesquisas recentes, um processo avançado de sinantropização, com potencial ampliação do risco de transmissão da doença de Chagas nas proximidades da malha urbana¹⁴.

Conforme demonstrado por Ribeiro-Jr et al.¹³, a preservação de remanescentes florestais e florestas de inundação é determinante para a sustentação de diversas populações de triatomíneos, dada a complexidade estrutural de ecótopos como palmeiras e cavidades dendríticas. Em particular, a especialização de *Rhodnius* spp. em fitofisionomias de várzea e igapó na Amazônia reforça o papel dessas áreas como centros de dispersão vetorial. Assim, localidades com características de várzea, como Abaetetuba, representam zonas críticas de reserva silvestre que subsidiam a transição desses vetores para áreas de ocupação humana¹⁵.

O desmatamento e a predominância de formações florestais e várzeas observados mediante análise dos mapas, com triatomíneos ocupando bordas de clareiras e fragmentos, ilustram um cenário típico em que a perda de biodiversidade e a fragmentação de habitats aumentam a ocupação vetorial em áreas antrópicas, conforme descrito em estudo que relaciona desmatamento, redução de biodiversidade e maior risco de doenças zoonóticas¹⁶.

A relação entre o desequilíbrio ambiental na Amazônia e a migração de triatomíneos para núcleos habitacionais reforça a centralidade das alterações no uso da terra como direcionadores ecológicos dentro do modelo *One Health*. Estudos recentes validam o uso de abordagens híbridas que combinam o monitoramento entomológico tradicional a modelos estatísticos

complexos¹³.

Ao utilizar séries históricas de cobertura vegetal e modelagem bayesiana, torna-se possível elucidar a influência do gradiente floresta-pastagem na distribuição dos vetores, oferecendo subsídios precisos para a vigilância epidemiológica em municípios como Abaetetuba.

Esses estudos apontam que a incorporação de métricas de fragmentação, transição de classes de uso do solo e indicadores socioeconômicos nos modelos de risco permite identificar *clusters* de maior probabilidade de infecção natural de triatomíneos, orientando ações de vigilância focadas em comunidades periféricas situadas no contato entre floresta, várzea e áreas antropizadas¹⁷.

A literatura científica recente corrobora que processos de antropização, caracterizados pela substituição da cobertura primária por atividades agropecuárias, são determinantes centrais para a sinantropização de vetores no Brasil¹⁸. Conforme demonstrado por Brasil et al.¹⁹, o desmatamento configura-se como um preditor estatístico fixo de alta significância para o aumento das contagens de triatomíneos. Nesse contexto, a fragmentação da paisagem e a redução da conectividade florestal explicam os padrões de incursão vetorial em ambientes domésticos. Tal cenário é particularmente relevante em Abaetetuba, onde a heterogeneidade do uso da terra favorece a proximidade entre reservatórios biológicos e populações humanas.

A evidência de adaptação vetorial ao meio antrópico em Abaetetuba/PA desafia a percepção de que a transmissão na Amazônia seja apenas esporádica, exigindo uma reestruturação das ações de controle epidemiológico, particularmente em localidades submetidas a rápidas mudanças no uso da terra. As diretrizes propostas, fundamentadas na análise espacial e no paradigma de *One Health*, sugerem a necessidade de vigilância entomológica em ecossistemas de várzea (notadamente palmeirais) e franjas urbanas, associada à certificação higiênico-sanitária dos manipuladores de alimentos (batedores) e à busca ativa de casos em áreas de alta criticidade (*hotspots*)²⁰.

O deslocamento de triatomíneos para áreas de cultivo e extração, impulsionado pelo desmatamento e pela fragmentação de ecótopos silvestres, favorece a presença desses vetores em

palmeiras de açaí e de estruturas associadas à colheita, como paneiros e abrigos temporários, que passam a funcionar como novos refúgios e pontos de contato entre o vetor e o fruto. Investigações sobre surtos de DCA na Amazônia mostram que triatomíneos infectados podem ser encontrados em palmeiras e em cestos utilizados no transporte do açaí, sendo triturados junto aos frutos ou eliminando fezes contaminadas durante o beneficiamento, o que resulta na presença de *T. cruzi* na polpa consumida pela população²¹.

Outro estudo que traz a perspectiva *One Health* argumenta que esse processo traduz, de forma concreta, a conexão entre desequilíbrio ecológico, comportamento dos vetores e práticas produtivas locais, exigindo estratégias integradas que associem conservação ambiental, vigilância entomológica em palmeirais, qualificação sanitária da cadeia do açaí e educação de trabalhadores e consumidores para prevenir novos episódios de transmissão oral em territórios ribeirinhos como os de Abaetetuba/PA⁹.

A densa aglomeração de batedores artesanais na sede municipal e ao longo das margens do Rio Abaeté e vicinais, em áreas de elevado fluxo populacional, reproduz o padrão descrito para a transmissão oral de *T. cruzi* associada ao consumo de açaí em municípios do Pará, onde surtos de DCA concentram-se em localidades com forte dependência econômica da polpa *in natura*. Frente a isso, estudos recentes reforçam que a cadeia produtiva artesanal, com etapas precárias de higiene e armazenamento, constitui o principal elo crítico para contaminação de polpas de açaí por triatomíneos infectados ou suas dejeções, caracterizando a via oral como rota predominante de infecção aguda na Amazônia²²⁻²³.

Conforme observado por Vitor, Codeço e Escada²⁴, a coexistência geoespacial entre agentes da cadeia produtiva (batedores), vetores e desfechos clínicos reforça a compreensão da doença sob a ótica da ecologia da paisagem, na qual transformações antrópicas, como o desmatamento e a fragmentação florestal, aproximam componentes do ciclo silvestre ao ambiente doméstico. Esse fenômeno amplia a probabilidade de eventos de transmissão alimentar.

A análise de multicamadas demonstra que a configuração de aglomerados de transmissão em bairros centrais é indissociável da dinâmica

socioeconômica regional. Tal cenário é particularmente crítico em municípios do Pará, onde a morfologia urbana ribeirinha e a proliferação de unidades de beneficiamento de açaí atuam como determinantes centrais para a elevada prevalência de DCA notificada².

A contaminação do açaí pelo *T. cruzi* na cadeia produtiva ocorre, principalmente, quando triatomíneos infectados ou suas fezes entram em contato com os frutos durante a colheita, transporte ou processamento artesanal, sendo posteriormente macerados junto ao fruto²¹.

Investigações de surtos na Amazônia mostram que barbeiros que habitam palmeiras podem ser levados com os cachos nos paneiros, ou ser atraídos por luz e calor para as casas de batedores, contaminando o açaí pela trituração do inseto ou pela presença de dejeções infectadas nas superfícies de trabalho e nos recipientes²⁵.

Estudos moleculares confirmam esse mecanismo ao detectarem DNA de *T. cruzi* em polpas comerciais e artesanais de açaí, demonstrando que a ausência de boas práticas higiênico-sanitárias (lavagem rigorosa dos frutos, controle de vetores no ambiente de processamento e tratamento térmico) é determinante para que o parasita permaneça viável no produto consumido²⁶.

A detecção de triatomíneos em um mosaico ambiental composto por florestas densas, ecossistemas de várzea e zonas antropizadas sugere a existência de um gradiente ecológico contínuo entre os ciclos de transmissão silvestre, peridomiciliar e oral. Esse fenômeno, caracterizado pelo trânsito de reservatórios mamíferos e vetores para o ambiente urbano, ratifica a necessidade de integrar fauna, vetores e dinâmica de paisagem em redes de *One Health* na América Latina²⁷.

Adicionalmente, evidências apontam que a degradação ambiental e a redução da diversidade de hospedeiros favorecem a colonização por triatomíneos e a dispersão do *T. cruzi*. Tais achados reiteram que a conservação ambiental e o manejo da fauna sinantrópica devem ser consolidados como intervenções sistêmicas de *One Health*, transcendendo o controle estritamente entomológico²⁸.

O agrupamento significativo de casos de DCA na porção centro-leste de Abaetetuba, acompanhando o eixo da PA-151 e a zona urbana,

indica que a proximidade entre domicílios, pontos de captura de vetores e unidades processadoras de açaí aumenta a vulnerabilidade local, em consonância com análises que demonstram maior risco de DCA em municípios amazônicos com interface intensa entre vias de circulação, áreas urbanas e paisagens florestais degradadas²⁴.

A identificação de autocorrelação espacial positiva para casos ao longo desse corredor urbano-rodoviário reforça a existência de *clusters* não aleatórios de ocorrência, achado compatível com estudos que aplicaram Moran global e indicadores locais de associação espacial (LISA) para delimitar áreas prioritárias de intervenção em regiões endêmicas de Chagas²⁹.

A aplicação do estimador de densidade de Kernel revelou que a máxima concentração epidemiológica ocorre no núcleo urbano, convergindo com estudos que empregaram funções de suavização com raio adaptativo para elucidar padrões de agregação espaço-temporal da DCA na Amazônia¹².

A delimitação de *hotspots* em bairros como Francilândia, Angélica e Aviação evidencia a microterritorialidade do risco e corrobora a tese da heterogeneidade intraurbana na distribuição de casos. Segundo Vitor, Codeço e Escada²⁴, esse gradiente espacial é modulado pela intersecção entre vulnerabilidade socioambiental, deficiências estruturais de saneamento e a exposição ocupacional inerente à cadeia produtiva do açaí.

O uso articulado de geoprocessamento e análise espacial (Kernel, autocorrelação e mapas temáticos por bairro) para mapear a doença de Chagas alinha-se às melhores práticas de modelagem integrada³⁰. Portanto, esta investigação identifica *clusters* de DCA na cadeia artesanal do açaí, oferecendo suporte técnico à implementação de indicadores espaciais em sistemas de vigilância e para a intensificação de ações sanitárias em áreas críticas.

Nesse interim, é válido pontuar que o emprego de técnicas de análise espacial e georreferenciamento para integrar variáveis humanas, vetoriais e socioeconômicas ratifica o paradigma da vigilância integrada. Esse modelo, alinhado às recomendações internacionais de *One Health*, enfatiza a necessidade de plataformas de dados compartilhadas, permitindo que as vigilâncias sanitária, ambiental e epidemiológica

atuem de forma sinérgica sobre os determinantes das zoonoses regionais³¹.

Do ponto de vista operacional, os resultados fundamentam diretrizes para o fortalecimento da vigilância entomológica e sanitária, com foco nas unidades de beneficiamento de açaí e nos núcleos urbanos classificados como *hotspots*. Propõe-se a institucionalização de protocolos de investigação espacialmente referenciada para mitigar latências na notificação e resposta.

Paralelamente, a elucidação das rotas de transmissão e o aprimoramento das estratégias de controle demandam investigações complementares, tais como a caracterização genética de isolados (humanos e vetoriais), análises microbiológicas sistemáticas da polpa e estudos longitudinais de campo.

Essas medidas já são defendidas por estudos recentes que combinam análise espacial e abordagens integradas para mitigar a emergência de surtos. Reconhece-se como limitações a incompletude do georreferenciamento e possíveis vieses de subnotificação. Entretanto, a convergência entre diferentes camadas de dados reforça a validade epidemiológica do padrão espacial descrito³⁰⁻³².

A materialização do referencial *One Health* em Abaetetuba pressupõe a integração sistêmica de atores governamentais, científicos e representantes da sociedade civil. Ao instituir fluxos conjuntos para o controle de surtos, educação em saúde e monitoramento de lotes de açaí, o conhecimento gerado por este estudo é convertido em políticas públicas robustas. Essa cooperação multissetorial é essencial para mitigar os riscos inerentes à transmissão da tripanossomíase americana, assegurando que a vigilância sanitária e o manejo de vetores atuem de forma harmônica sobre os determinantes da saúde local.

As evidências deste estudo reiteram que a eficácia do controle da DCA na Amazônia está condicionada à adoção do modelo *One Health*, integrando a segurança alimentar ao manejo vetorial e à gestão ambiental. A insuficiência de estratégias unicamente clínicas demanda a convergência de ações preventivas na APS com a rastreabilidade da cadeia do açaí e o monitoramento de alterações de uso da terra. Somente uma política de vigilância integrada e territorializada será capaz de mitigar o risco de

surtos em territórios ribeirinhos e zonas periurbanas de alta criticidade epidemiológica.

A análise espacial da DCA, portanto, no município investigado revelou um padrão territorial heterogêneo, com concentração de casos na área urbana da sede e dispersão significativa em ilhas e ao longo das estradas vicinais. A sobreposição espacial entre casos humanos, pontos de captura de triatomíneos e estabelecimentos de beneficiamento artesanal de açaí evidencia uma interface homem–vetor–alimento plausível como importante determinante local da transmissão, assim como a influência de alterações do uso do solo (desmatamento, expansão de pastagens/agricultura) na distribuição vetorial. Estes achados destacam áreas e corredores geográficos prioritários para ações de vigilância e controle.

A partir da perspectiva *One Health*, os resultados reforçam a necessidade de estratégias integradas: vigilância entomológica e sanitária focalizada em pontos de beneficiamento de açaí; capacitação contínua da APS para identificação precoce, investigação e notificação georreferenciada de casos; e articulação intersetorial entre saúde pública, vigilância sanitária, agricultura e meio ambiente para manejo da cadeia produtiva e mitigação de risco. Intervenções localizadas, combinando inspeção sanitária, práticas seguras de beneficiamento, educação comunitária e monitoramento entomológico, são recomendadas para reduzir a recorrência de surtos.

As limitações centrais deste estudo residem na dependência de bases de dados secundárias. Os

registros epidemiológicos, obtidos no SINAN por intermédio da Vigilância em Saúde da SESMAB, são passíveis de subdiagnóstico e latência no fluxo de notificação. Tais inconsistências tendem a ser mais acentuadas em comunidades ribeirinhas e em localidades situadas ao longo de estradas vicinais e ramais, onde as barreiras geográficas e o acesso dificultado às unidades de APS comprometem a detecção oportuna. Esse cenário pode resultar em uma subestimação da carga epidemiológica real da DCA no território investigado. Essa dependência de bancos administrativos restringe a sensibilidade para captar infecções leves ou assintomáticas e episódios manejados fora da rede formal, podendo subestimar tanto a carga real da doença quanto a intensidade de alguns *hotspots* identificados na análise espacial.

As limitações inerentes à qualidade dos registros de endereços e à ausência de georreferenciamento sistemático em campo impuseram desafios metodológicos à análise espacial. Em áreas rurais, a imprecisão das referências geográficas e o uso de marcos vernaculares impossibilitaram a localização exata de parcela dos eventos epidemiológicos, favorecendo sua concentração artificial em sedes distritais. Tal fenômeno de agregação espúria reduz a acurácia dos mapas de densidade de Kernel e pode ocultar aglomerados de transmissão em comunidades periféricas. Portanto, a análise da distribuição espacial da doença deve considerar a potencial invisibilidade epidemiológica de microterritórios rurais decorrente dessas inconsistências geográficas.

Referências

1. Brasil. Ministério da Saúde. Boletim Epidemiológico: Territorialização e vulnerabilidade para doença de Chagas crônica. Secretaria de Vigilância em Saúde. [cited 2025 Dec 28]. Available from: https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/especiais/2021/boletim_especial_chagas_14abr21_b.pdf/view
2. Neves KNS, Rosário JBA, Abdon BL, Guimarães-Costa AJ. Temporal trend and spatial distribution of Chagas disease in the Northern Region of Brazil: an alert for the state of Pará. *Revista JRG de Estudos Acadêmicos*. 2025;19:e082666.
3. Santos EF, Silva ÂAO, Leony LM, Freitas NEM, Daltro RT, Regis-Silva CG, et al. Acute Chagas disease in Brazil from 2001 to 2018: A nationwide spatiotemporal analysis.

- Almeida IC, editor. *PLOS Neglected Tropical Diseases*. 2020 Aug 3;14(8):e0008445.
4. Sousa DRT, Guerra JAO, Ortiz JV, Couceiro KN, da Silva E Silva MRH, Brandão ARJ, et al. Acute Chagas disease associated with ingestion of contaminated food in Brazilian western Amazon. *Trop Med Int Health*. 2023;28(7):541-550. doi:10.1111/tmi.13899.
 5. Sandon L, Weinberg D, Espinosa MO, Abril MC, Chuit R, Porcasi X, Periago MV. Association between landscape transformation and the Chagas disease vector dynamics in a rural area with continuous surveillance and control. 2025 Jun 18;203.
 6. Almeida ML, Almeida ML, Rodrigues DCN, Andrade SM, Andrade MVM, Oliveira JS, et al. Epidemiologia da Doença de Chagas aguda no Brasil entre 2013 e 2023. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*. 2024 Apr 18;24(4):e15955-5.
 7. Hayibor KM, Pamba DI, Banze DFT, Mfinanga AA, Hanago GA, Singh A, et al. Proceedings from the CIHLMU International Health Symposium 2023: “One Health Approach to Neglected Tropical Diseases.” *BMC proceedings [Internet]*. 2025 Feb 21;19(Suppl 5):2.
 8. Ramos-Jr AN, Souza EA, Guimarães MCS, Vermeij D, Cruz MM, Luquetti AO, et al. Response to Chagas disease in Brazil: strategic milestones for achieving comprehensive health care. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2022;55:e20220193. doi:10.1590/0037-8682-0193-2022.
 9. López-García A, Gilabert JA. Oral transmission of Chagas disease from a One Health approach: A systematic review. *Trop Med Int Health*. 2023 Sep;28(9):689-698. doi:10.1111/tmi.13915.
 10. Olivera MJ, Yaneth C, Olivera AJ, Mendez-Cardona S, Javier M. Addressing Chagas disease from a One Health perspective: Risk factors, lessons learned and prevention of oral transmission outbreaks in Colombia. *Science in one health*. 2024 Apr 1;100066-6.
 11. Santos MLF, Tavares OHM, Colares GG, Silva MFN, Damasceno HA, Silva CG, et al. Spatial distribution of acute cases of Chagas disease reported from 2010 to 2020 in the state of Amazonas. *Arq Ciênc Saúde UNIPAR*. 2023;27(2):1038-46. doi:10.25110/arqsaude.v27i2.2023-030.
 12. Cardoso LP, Paiva TR, Nogueira LMV, Guimarães RJPS, Rodrigues ILA, André SR. Distribuição espacial da doença de Chagas e sua correlação com os serviços de saúde. *Rev Esc Enferm USP*. 2020;54:e03565. doi:10.1590/S1980-220X2018058603565.
 13. Ribeiro-Jr G, Verde MRV, Argibay HD, Cardoso CW, Simões F, Costa ECL, et al. Deforestation effects and house invasion by chagas disease vectors in Brazil. *Scientific Reports*. 2025 Oct 31;15(1):38218-8.
 14. Moura MS, Silva LB, Madeira FP, Ribeiro MAL, Oliveira J, Meneguetti DUO. Silent expansion: triatomines in urban and periurban environments

- of the Amazon. *J Trop Pathol.* Apr 2025;54(2):1-26.
15. Costa J, Dale C, Galvão C, Almeida CE, Dujardin JP. Do the new triatomine species pose new challenges or strategies for monitoring Chagas disease? An overview from 1979-2021. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* [Internet]. 2021 May 31 [cited 2022 May 12];116.
 16. Rocha-Ortega M, Córdoba-Aguilar A. Reduced Biodiversity is Linked to Higher Triatomine Occupancy: Chagas Disease Implications. *EcoHealth* [Internet]. 2025 Jun 27 [cited 2025 Dec 28];22(3):464–8. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12476427/>
 17. Medeiros CA, Silva MBA, Oliveira ALS, Alves SMM, Oliveira Júnior W, Medeiros ZM. Spatial analysis of the natural infection index for Triatomines and the risk of Chagas disease transmission in Northeastern Brazil. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo.* 2023;65:e32. doi: 10.1590/S1678-9946202365032.
 18. Campos MCOA, Gonçalves TS, Ursine RL, Marinho SSB, Moreno AR, Diotaiuti LG, et al. Occurrence and spatial distribution of triatomines (Hemiptera: Reduviidae) in the urban area of the municipality of Montes Claros, Northern Minas Gerais, Brazil. *Zoonoses and Public Health.* 2021 Nov 25;69(2):83–94.
 19. Brasil LS, Silvério DV, Silva JOA, Santos WS, Melo LV, Juen L, et al. Potential geographic displacement of Chagas disease vectors under climate change. *Med Vet Entomol.* 2025;1-9. doi: 10.1111/mve.12810.
 20. Reis IC, Lana RM, Codeço CT, Dal'Asta AP, Barbosa M, Xavier DR. Co-occurrence of malaria and Chagas disease in the Brazilian Amazon: the need for integrated health surveillance. *Cad Saude Publica.* 2025;41(Suppl 1):e00042124. doi:10.1590/0102-311XEN042124.
 21. Santana RAG, Guerra MGVB, Sousa DR, Couceiro K, Ortiz JV, Oliveira M, et al. Oral Transmission of *Trypanosoma cruzi*, Brazilian Amazon. *Emerg Infect Dis.* 2019 Jan;25(1):132-135. doi: 10.3201/eid2501.180735.
 22. Rodrigues JCGD, Caron TA, Pereira TF, Martins Filho AJ. Epidemiological profile of acute Chagas Disease cases in the State of Pará, Brazil, from 2015 to 2023. *Res Soc Dev.* 2025;14(11): e200141150122. doi:10.33448/rsd-v14i11.50122.
 23. Esper HR, Freitas VLT, Assy JGPL, Nakanishi EYS, Silva LR, Piotto MR, et al. Acute Chagas disease in Amazonia, western Pará: perspectives from medical assistance to genetic elucidation. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 2025;120: e240390. doi:10.1590/0074-02760240390.
 24. Vitor ACR, Codeço CT, Escada MIS. Paisagens epidemiológicas na Amazônia: explorando a associação entre uso da terra, indicadores ambientais e doenças vetoriais. *Cad Saude Publica.* 2025;41(Suppl 1):e067024. doi: 10.1590/0102-311XPT067024.

25. Souza-Lima RC, Barbosa MGV, Coura JR, Arcanjo ARL, Nascimento AS, Ferreira JMBB, et al. Outbreak of acute Chagas disease associated with oral transmission in the Rio Negro region, Brazilian Amazon. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2013 Jul-Aug;46(4):510-514. doi: 10.1590/0037-8682-1367-2013.
26. Ferreira RTB, Cabral ML, Martins RS, Araujo PF, Silva SA, Britto C, et al. Detection and genotyping of *Trypanosoma cruzi* from açai products commercialized in Rio de Janeiro and Pará, Brazil. *Parasit Vectors.* 2018;11:233. doi:10.1186/s13071-018-2699-6.
27. Meyer M, Eibner G, Alexander Heni C, Wilhelm K, Sommer S. Changes in biodiversity drive trypanosome infections of wildlife in Panama. *One Health,* 2025;21:101113.
28. Desvars-Larrive A, Vogl AE, Puspitarani GA, Yang L, Joachim A, Käsbohrer A. A One Health framework for exploring zoonotic interactions demonstrated through a case study. *Nat Commun.* 2024 Jul 15;15(1):5650. doi: 10.1038/s41467-024-49967-7.
29. Góes JAP, Andrade LA, Carvalho MS, Araújo DDC, Santos MB, Tanajura DM, et al. Spatial patterns and temporal tendency of mortality related to Chagas disease in an endemic area of northeastern Brazil. *Trop Med Int Health.* 2020 Oct;25(10):1245-1254. doi: 10.1111/tmi.13471.
30. Cucunubá ZM, Gutiérrez-Romero SA, Ramírez JD, Velásquez-Ortiz N, Ceccarelli S, Parra-Henao G, et al. The epidemiology of Chagas disease in the Americas. *Lancet Reg Health Am.* 2024 Sep;37:100881. doi: 10.1016/j.lana.2024.100881.
31. Leifels M, Rahman OK, Sam IC, Cheng D, Chua FJD, Nainani D, et al. The one health perspective to improve environmental surveillance of zoonotic viruses: lessons from COVID-19 and outlook beyond. *ISME Commun.* 2022 Oct 30;2:107. doi: 10.1038/s43705-022-00191-8.
32. Pacheco GJ, Fulton L, Betancourt J, Shanmugam R, Granados PS. Geospatial analysis as a tool to identify target areas for Chagas disease education for healthcare providers. *BMC Infect Dis.* 2022 Jul 4;22(1):590. doi: 10.1186/s12879-022-07577-y.

7 CONCLUSÃO

A investigação da Doença de Chagas Aguda (DCA) no município de Abaetetuba, entre os anos de 2013 a junho de 2023, permitiu uma compreensão profunda da dinâmica epidemiológica deste agravo em um cenário hiperendêmico da Amazônia brasileira. O estudo demonstrou que a doença não é apenas um fenômeno biológico, mas o resultado de interações complexas entre determinantes sociais, ambientais e econômicos, consolidando a necessidade de uma abordagem de Saúde Única para o seu enfrentamento.

O perfil sociodemográfico identificado revelou que a DCA acomete majoritariamente adultos jovens em idade produtiva, autodeclarados pardos e com baixos níveis de escolaridade. Essa caracterização evidencia que a vulnerabilidade socioeconômica e a exposição ocupacional, ligadas às atividades rurais e extrativistas, são fatores de risco determinantes para a infecção no território.

A análise da série histórica de 360 casos confirmados mostrou uma tendência temporal marcada por flutuações e picos episódicos, com destaque para o ano de 2022, que apresentou o maior volume de notificações do período analisado. Tal comportamento não linear indica que a ocorrência da doença é fortemente influenciada por surtos localizados e variações sazonais, em vez de um crescimento constante e previsível.

A centralidade da via oral como principal mecanismo de transmissão foi ratificada, sendo responsável por mais de 94% das notificações no município. Essa realidade está intrinsecamente ligada à cadeia produtiva artesanal do açaí, na qual falhas sanitárias durante o beneficiamento do fruto favorecem a contaminação acidental por triatomíneos infectados ou suas dejeções.

Um resultado relevante evidenciado nesta tese, refere-se à diferenciação entre a distribuição dos surtos e a concentração dos casos segundo a zona de ocorrência. Observou-se que os surtos de DCA ocorreram predominantemente na zona rural, enquanto o maior número absoluto de casos concentrou-se na zona urbana, indicando dinâmicas distintas de exposição, disseminação e amplificação da doença nos diferentes territórios.

A maior ocorrência de surtos na zona rural sugere a persistência de condições ambientais favoráveis à circulação do *Trypanosoma cruzi*, como a proximidade com ecótopos silvestres, a presença de vetores e reservatórios, além de práticas tradicionais de produção e manipulação de alimentos em contextos com menor fiscalização sanitária. Esses fatores favorecem eventos pontuais de contaminação coletiva, característicos dos surtos rurais.

Por outro lado, a maior concentração de casos na zona urbana indica um processo de difusão secundária associado à circulação, comercialização e consumo de alimentos produzidos em áreas rurais, mas amplamente distribuídos e consumidos nos centros urbanos. Esse achado evidencia que a urbanização da DCA não está necessariamente ligada à produção do risco, mas à sua amplificação

populacional.

Essa dissociação entre local de ocorrência dos surtos e local de maior número de casos reforça a necessidade de superar a dicotomia rural-urbano na vigilância da DCA. O risco não se restringe a um único território, mas se constrói ao longo de redes socioeconômicas, produtivas e alimentares que conectam áreas rurais e urbanas de forma contínua e interdependente.

Clinicamente, a DCA em Abaetetuba apresenta-se de forma marcadamente sintomática, com prevalência de febre persistente e astenia. A baixa incidência de sinais clássicos da picada, como o sinal de Romana, corrobora a predominância da via digestiva e destaca o desafio para os profissionais de saúde no diagnóstico diferencial diante de outras síndromes febris regionais.

No âmbito entomológico, a identificação do gênero *Rhodnius*, especialmente a espécie *R. pictipes*, como o principal vetor capturado em ambientes domésticos, revelou uma elevada taxa de infectividade por *Trypanosoma cruzi*. A presença desses vetores em áreas de convivência humana, como quartos e salas, aponta para um processo contínuo de sinantropização e risco de contato direto.

As mudanças no uso e cobertura da terra, especialmente o desmatamento ocorrido no município, foram identificadas como drivers ecológicos fundamentais para a dispersão dos vetores de seus habitats naturais em direção aos domicílios. O desequilíbrio ambiental reduz as fontes silvestres de alimentação dos barbeiros e favorece a colonização de palmeiras e estruturas próximas às residências e batedores de açai.

A análise espacial permitiu delimitar hotspots críticos de transmissão, com maior densidade epidemiológica no núcleo urbano, particularmente no bairro de Francilândia, e em áreas rurais ribeirinhas, como o Rio Ipiramanha. Essa distribuição heterogênea ressalta que o risco está disperso tanto em áreas insulares quanto em bairros populosos, exigindo intervenções territorializadas e específicas para cada realidade.

A integração de evidências clínicas, ambientais e entomológicas sob a perspectiva *One Health* demonstrou que o controle da DCA na Amazônia exige uma visão que ultrapasse o setor saúde. A interdependência entre a preservação ambiental, a vigilância sanitária de alimentos e a saúde humana é o eixo central para compreender e mitigar a persistência dessa protozoose no contexto contemporâneo.

Diante do cenário exposto, torna-se imperativo o fortalecimento de estratégias intersetoriais que envolvam a certificação sanitária da produção de alimentos e a capacitação contínua da Atenção Primária à Saúde para a detecção precoce. A implementação de uma vigilância entomológica ativa e a educação em saúde para as comunidades ribeirinhas e manipuladores de frutos são passos fundamentais para romper o ciclo de transmissão oral.

Esta tese contribui para preencher lacunas no conhecimento sobre a microterritorialidade da

Doença de Chagas em Abaetetuba e oferece subsídios técnicos para o planejamento de políticas públicas mais eficazes. A erradicação desta enfermidade negligenciada depende da manutenção de esforços integrados que assegurem não apenas o tratamento clínico, mas a proteção da saúde planetária em sua totalidade.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Guia de Vigilância em Saúde: volume único** [recurso eletrônico]. 3. ed. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2019.
- BRASIL. Ministério da Saúde. DATASUS. **Informações de Saúde (TABNET): Doença de Chagas Aguda - Pará (2013 a 2022)**. Brasília, DF, 2024. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sinannet/cnv/chagaspa.def>. Acesso em: 15 nov. 2024.
- CASTRO, Anderson da Silva. Doenças de Chagas: prevalência e enfrentamento no Brasil. **International Integriate Scientific**, v. 5, n. 51, set. 2025. DOI: 10.63391/1EB1C7. Disponível em: <https://iiscientific.com/artigos/1eb1c7/>. Acesso em: 29 jan. 2026.
- COURA, J. R. Mecanismo de transmissão da infecção chagásica ao homem por via oral. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 30, n. supl. 1, p. 45-47, 1997.
- DESTOUMIEUX-GARZÓN, Delphine *et al.* O único conceito de saúde: 10 anos e um longo caminho pela frente. **Fronteiras na Ciência Veterinária**, v. 5, p. 14, 2018.
- DIAS, J. C. P. *et al.* II Consenso Brasileiro em Doença de Chagas, 2015. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 25, n. esp., p. 7-86, jun. 2016.
- FIOCRUZ. Carlos Chagas. **Portal da Doença de Chagas**, [2017?]. Disponível em: <https://chagas.fiocruz.br/historia/carlos-chagas/>. Acesso em: 6 jan. 2026.
- GYLES, Carlton. Um medicamento, uma saúde, um mundo. **The Canadian Veterinary Journal**, v. 57, n. 4, p. 345, 2016.
- KAWAGUCHI, Wilton Hideki *et al.* Doença de Chagas: do surgimento ao tratamento – revisão da literatura. **Journal of Health Sciences Institute**, v. 37, n. 2, p. 182-189, 2019.
- LERNER, Henrik; BERG, Charlotte. Uma comparação de três abordagens holísticas para a saúde: uma saúde, saúde ecológica e saúde planetária. **Fronteiras na Ciência Veterinária**, v. 4, p. 163, 2017.
- MALAFAIA, G.; RODRIGUES, A. S. L. Centenário do descobrimento da doença de Chagas: desafios e perspectivas. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v. 43, n. 5, p. 483-485, out. 2010.
- MEIS, Juliana de; CASTRO, Rejeane Seila da Silva. **Manual para diagnóstico em doença de chagas para microscopistas de base no estado do Pará**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2017.
- SOUZA, P. C. A. *et al.* Um Exemplo Concreto da Abordagem Única de Saúde no Sistema Único de Saúde brasileiro. **Frontiers in Public Health**, v. 9, p. 618234, 2021.
- SUNDBERG, John P.; SCHOFIELD, Paul N. Um medicamento, uma patologia e o único conceito de saúde. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 234, n. 12, 2009.

APÊNDICE A - TERMO DE COMPROMISSO DE UTILIZAÇÃO DE DADOS

Termo de Compromisso de Utilização de Dados (TCUD)

Eu, Victor Viana da Graça, do Programa de Pós-Graduação em Biologia Parasitária na Amazônia – Nível Doutorado, da Universidade do Estado do Pará, em convênio com o Instituto Evandro Chagas, pesquisador do projeto de pesquisa intitulado “ANÁLISE EPIDEMIOLÓGICA E ESPACIAL DA DOENÇA DE CHAGAS EM UM MUNICÍPIO AMAZÔNICO: UMA ABORDAGEM DE SAÚDE ÚNICA (*ONE HEALTH*) DO PROCESSO SAÚDE-DOENÇA”, que busca Analisar a epidemiologia e a ocorrência espacial da Doença de Chagas aguda no município de Abaetetuba - Pa, na perspectiva da saúde única (*one health*). A pesquisa consiste no levantamento e avaliação de dados secundários, que foram organizados em três eixos: 1) Perfil Epidemiológico da DCA; 2) Dados entomológicos da DCA; 3) Dados de cadastramento de batedores artesanais de açaí. Declaro, para os devidos fins, conhecer e cumprir as Resoluções Éticas Brasileiras, em especial a Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.


Me comprometo com a utilização dos dados contidos no Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN, nos Relatórios de Vigilância Entomológica e nos Cadastros de Batedores Artesanais de Açaí detentores no Departamento de Vigilância em Saúde (DVS) da Secretaria Municipal de Saúde de Abaetetuba.

Me comprometo a manter a confidencialidade e sigilo dos dados contidos no Sistema de Informação, nos Relatórios e nos Cadastros, bem como a privacidade de seus conteúdos, mantendo a integridade moral e a privacidade dos indivíduos que terão suas informações acessadas. Não repassaremos os dados coletados ou o banco de dados em sua íntegra, ou parte dele, a pessoas não envolvidas na equipe da pesquisa.

Também me comprometo com a guarda, cuidado e utilização das informações apenas para cumprimento dos objetivos previstos nesta pesquisa aqui referida. Qualquer outra pesquisa, em que necessitemos coletar informações, será submetida para apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa. Os dados obtidos da pesquisa documental serão guardados de forma sigilosa, segura, confidencial e privada, por cinco anos, e depois serão destruídos.

Me comprometo em manter a confidencialidade sobre os dados coletados e ao publicar os resultados da pesquisa em encontros ou revistas científicas, os mesmos serão apresentados em conjunto, sem nomes, ou qualquer informação que identifique pessoas e a instituição de origem.

Abaetetuba/PA, 22 de janeiro de 2024.


Victor Viana da Graça
Coren - PA 178.002 - ENF

VICTOR VIANA DA GRAÇA

Pesquisador Responsável

CPF: 708.526.002-59

Contato: (91) 99264-7436

E-mail: victorvianagraca@yahoo.com.br

Eu, Jaqueline de Sousa Fonseca, responsável pela guarda dos dados contidos no Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN, nos Relatórios de Vigilância Entomológica e nos Cadastros de Batedores Artesanais de Açaí detentores no Departamento de Vigilância em Saúde (DVS) da Secretaria Municipal de Saúde de Abaetetuba, autorizo a realização da pesquisa no banco de dados da instituição para a realização do projeto de pesquisa intitulado “ANÁLISE EPIDEMIOLÓGICA E ESPACIAL DA DOENÇA DE CHAGAS EM UM MUNICÍPIO AMAZÔNICO: UMA ABORDAGEM DE SAÚDE ÚNICA (*ONE HEALTH*) DO PROCESSO SAÚDE-DOENÇA”.



Jaqueline de Sousa Fonseca
Coordenadora de Vigilância em Saúde
Portaria nº 011/2024 SESMAB

JAQUELINE DE SOUSA FONSECA

Coordenadora de Vigilância em Saúde

CPF: 007.050.022-32

Abaetetuba/PA, 22 de janeiro de 2024.

ANEXO A - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

CURSO DE GRADUAÇÃO EM
ENFERMAGEM
UNIVERSIDADE DO ESTADO



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ANÁLISE EPIDEMIOLÓGICA E ESPACIAL DA DOENÇA DE CHAGAS EM UM MUNICÍPIO AMAZÔNICO: UMA ABORDAGEM DE SAÚDE ÚNICA (ONE HEALTH) DO PROCESSO SAÚDE-DOENÇA

Pesquisador: VICTOR VIANA DA GRACA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 76352123.4.0000.5170

Instituição Proponente: Curso de Graduação em Enfermagem/ Universidade do Estado do Pará/

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.614.208

Apresentação do Projeto:

O projeto intitulado "ANÁLISE EPIDEMIOLÓGICA E ESPACIAL DA DOENÇA DE CHAGAS EM UM MUNICÍPIO AMAZÔNICO: UMA ABORDAGEM DE SAÚDE ÚNICA (ONE HEALTH) DO PROCESSO SAÚDE-DOENÇA", de autoria do pesquisador VICTOR VIANA DA GRACA, é uma tese de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Biologia Parasitária na Amazônia.

Trata-se de uma pesquisa epidemiológica, com delineamento ecológico e analítico, a luz da abordagem da Saúde Única (One Health), com abordagem quanti-qualitativa.

A pesquisa será realizada no município de Abaetetuba no estado do Pará, através da busca de documentos históricos, dados epidemiológicos a partir dos casos positivos de DC registrados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN, no período de 2012 à 2021, e coleta de dados entomológicos. Além disso, serão incluídos dados dos batedores de açaí da região.

Os dados serão analisados quanto à tendência de disseminação; dinâmica da doença e impacto ambiental nas áreas de ocorrência de DC, através da implementação do Banco de Dados Geográficos (BDGEO), com o software ArcGis. Após realização de todo o processo de geoprocessamento, serão obtidos padrões de densidade espacial por meio de análise estatística espacial, utilizando o estimador de densidade Kernel. Os pesquisadores esperam que através deste estudo seja possível avaliar os fatores histórico-epidemiológicos-culturais associados ao adoecimento pela DC na perspectiva do conceito de

Endereço: Av. José Bonifácio, nº 1289

Bairro: Guamá

CEP: 66.063-010

UF: PA

Município: BELEM

Telefone: (91)3211-1612

Fax: (91)3249-4671

E-mail: copenfermagem@uepa.br

**CURSO DE GRADUAÇÃO EM
ENFERMAGEM
UNIVERSIDADE DO ESTADO**



Continuação do Parecer: 6.614.208

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

- Não há.

Considerações Finais a critério do CEP:

O Comitê de Ética em Pesquisa do CGENF/UEPA apreciou o protocolo em tela durante a reunião realizada no dia 16/01/2024. Com as atribuições definidas na Resolução 466/12-CNS/MS e na Norma Operacional nº. 001 de 2013 do CNS manifesta-se pela APROVAÇÃO do projeto. Informamos que o pesquisador ao submeter o projeto ao CEP de acordo com a Resolução 466/12 se compromete a:

- Apresentar o protocolo devidamente instruído ao CEP ou à CONEP, aguardando a decisão de aprovação ética, antes de iniciar a pesquisa;
- Elaborar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido -Desenvolver o projeto conforme delineado;
- Elaborar e apresentar os relatórios parciais e final;
- Apresentar dados solicitados pelo CEP ou pela CONEP a qualquer momento;
- Manter os dados da pesquisa em arquivo, físico ou digital, sob sua guarda responsabilidade, por um período de 5 (cinco) anos após o término da pesquisa;
- Encaminhar os resultados da pesquisa para publicação, com os devidos créditos aos pesquisadores associados e ao pessoal técnico integrante do projeto;
- Justificar fundamentadamente, perante o CEP ou a CONEP, interrupção do projeto ou a não publicação dos resultados.
- Informar qualquer tipo de mudança nos procedimentos, caso ocorram, ao CEP para que possa ser novamente analisado.
- Comunicar imediatamente, qualquer reação adversa no curso da pesquisa.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_2241878.pdf	07/01/2024 23:19:54		Aceito
Outros	Carta_justificativa1.pdf	07/01/2024 22:41:45	VICTOR VIANA DA GRACA	Aceito
Outros	APENDICE_A.pdf	07/01/2024 22:41:15	VICTOR VIANA DA GRACA	Aceito

Endereço: Av. José Bonifácio, nº 1289
 Bairro: Guamá CEP: 66.063-010
 UF: PA Município: BELEM
 Telefone: (91)3211-1612 Fax: (91)3249-4671 E-mail: cepenfermagem@uepa.br

**CURSO DE GRADUAÇÃO EM
ENFERMAGEM
UNIVERSIDADE DO ESTADO**



Continuação do Parecer: 6.614.208

Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_DOUTORADO_VICTOR_VI ANA_07_01_2024.docx	07/01/2024 22:40:30	VICTOR VIANA DA GRACA	Aceito
Outros	TCUD_Novo.docx	07/01/2024 16:38:32	VICTOR VIANA DA GRACA	Aceito
Outros	CARTA_DE_ANUENCIA.pdf	06/12/2023 01:06:20	VICTOR VIANA DA GRACA	Aceito
Outros	CARTA_AO_CEP.pdf	06/12/2023 01:05:54	VICTOR VIANA DA GRACA	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTO_ASSINADA.pdf	06/12/2023 01:02:03	VICTOR VIANA DA GRACA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BELEM, 16 de Janeiro de 2024

**Assinado por:
Paulo Elias Gotardelo Audebert Delage
(Coordenador(a))**

Endereço: Av. José Bonifácio, nº 1289
Bairro: Guamá **CEP:** 66.063-010
UF: PA **Município:** BELEM
Telefone: (91)3211-1612 **Fax:** (91)3249-4671 **E-mail:** cepenfermagem@uepa.br