



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
INSTITUTO EVANDRO CHAGAS**

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA PARASITÁRIA NA AMAZÔNIA

**DOENÇA DE CHAGAS AGUDA NO BRASIL (2007 A 2022):
ATUALIZAÇÃO DA ANÁLISE EPIDEMIOLÓGICA COMO BASE PARA
IDENTIFICAÇÃO DE LOCALIDADES HIPERENDÊMICAS**

Sérgio Beltrão de Andrade Lima

**BELÉM – PA
2024**

Sérgio Beltrão de Andrade Lima

TESE DE DOUTORADO

**DOENÇA DE CHAGAS AGUDA NO BRASIL (2007 A 2022):
ATUALIZAÇÃO DA ANÁLISE EPIDEMIOLÓGICA COMO BASE PARA
IDENTIFICAÇÃO DE LOCALIDADES HIPERENDÊMICAS**

Tese apresentada à Banca como parte dos requisitos necessários para defesa e obtenção de título de Doutor pelo Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Biologia Parasitária na Amazônia, na linha de pesquisa Epidemiologia de Microrganismos e Parasitos, da Universidade do Estado do Pará.

Orientação: Dra. Patrícia Danielle Lima de Lima.

**BELÉM – PA
2024**

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

Lima, Sérgio Beltrão de Andrade

Doença de chagas aguda no Brasil (2007 a 2022): atualização da análise epidemiológica como base para identificação de localidades hiperendêmicas / Sérgio Beltrão de Andrade Lima. – Belém: UEPA, 2024.
116f.: il.

Orientadora: Prof.^a. Dra. Patrícia Danielle Lima de Lima

Tese (Doutorado) – Universidade do Estado do Pará, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Programa de Pós-graduação Strict Sensu em Biologia Parasitária na Amazônia, Instituto Evandro Chagas, Belém, 2024.

1. Doença de chagas. 2. Perfil Epidemiológico. 3. Medidas em Epidemiologia. I. Universidade do Estado do Pará. II. Instituto Evandro Chagas. III. Título.

CDD 22. ed.616.9363



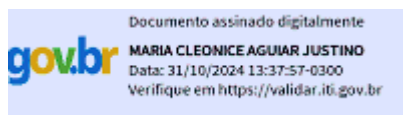
GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
INSTITUTO EVANDRO CHAGAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA PARASITÁRIA NA AMAZONIA
ATA DA COMISSÃO EXAMINADORA DE DEFESA DE DOUTORADO EM
BIOLOGIA PARASITÁRIA NA AMAZÔNIA.

No dia dezoito de outubro de dois mil e vinte e quatro, às 8h30, via Plataforma Google Meet, reuniu-se a Comissão Examinadora de Defesa de Doutorado em Biologia Parasitária na Amazônia, apresentado e defendido pelo doutorando **Sérgio Beltrão de Andrade Lima** intitulado: **“DOENÇA DE CHAGAS AGUDA NO BRASIL (2027 A 2022): ATUALIZAÇÃO DA ANÁLISE EPIDEMIOLÓGICA COMO BASE PARA A IDENTIFICAÇÃO DE LOCALIDADES HIPERENDÊMICAS”** e obedecendo ao disposto nas Resoluções da UEPA, foi constituída a comissão pelos seguintes professores: **Profa. Dra. Patrícia Danielle Lima de Lima** na condição de Presidente (sem direito a voto) e pelos Membros: **Profa. Dra. Maria Cleonice de Aguiar Justino** (Titular), **Profa. Dra. Danielle Cristinne Azevedo Feio** (Titular), **Prof. Dr. Juarez Antônio Simões Quaresma** (Titular), **Profa. Dra. Tinara Leila de Souza Aarão** (Titular), e **Prof. Dr. Nelson Veiga Gonçalves** (Suplente). Após haver o candidato apresentado sua Tese de Doutorado e obedecendo ao prazo regimental, foi dada a palavra aos examinadores para arguição, tendo o candidato respondido às perguntas formuladas. Logo após, reuniu-se a Comissão Examinadora para proceder ao julgamento, sendo **Sérgio Beltrão de Andrade Lima** considerado **APROVADO** na Defesa de sua de Tese. Nada mais havendo a tratar, a Presidente da Banca Examinadora deu por encerrado os trabalhos e lavrou a presente Ata que vai devidamente assinada pela Presidente e Examinadores.

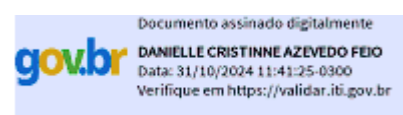
Belém-PA, 18 de outubro de 2024.

Profa. Dra. Patrícia Danielle Lima de Lima

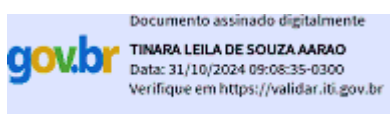
Prof. Dr. Juarez Antônio Simões Quaresma



Profa. Dra. Maria Cleonice de Aguiar Justino



Profa. Dra. Danielle Cristinne Azevedo Feio



Profa. Dra. Tinara Leila de Souza Aarão

Epígrafe

Quando queremos resolver um problema, tudo depende de conhecê-lo corretamente. Não basta sermos capazes de indicar este ou aquele aspecto parcial, pois tudo depende de apreender conceitualmente todos os momentos determinantes do problema e seus modos de interação. Só assim é possível que o conhecimento do problema e sua solução constituam uma unidade indivisível.

Quando queremos compreender por que uma pedra cai no chão, não podemos nos contentar em constatar que outros corpos também caem, temos que compreender a essência do fenômeno (da queda), a saber, a gravidade enquanto lei universal da matéria determinada pela massa.

Trata-se exatamente do mesmo no caso da doença. Para nós, estava claro desde o início que é totalmente insuficiente procurar causas corporais unívocas conforme o modelo científico-natural da medicina; muito rapidamente nos tornamos conscientes de que também é insuficiente falar pura e simplesmente da causalidade social da doença; que é simplista imputar ao capitalismo “malvado” a “culpa” pela doença e pelo sofrimento.

Tornou-se claro para nós que se trata de uma afirmação totalmente abstrata e ineficaz quando se diz simplesmente que a sociedade está doente. É preciso ver além.

Sozialistisches Patientenkollektiv (SPK), coletivo de pacientes socialistas do Hospital Psiquiátrico da Universidade de Heidelberg.

O livro “Fazer da Doença uma Arma”, foi publicado na Alemanha em 1971 e no Brasil em 2024.

Dedicatória

A cada pessoa acometida por Doenças Tropicais Negligenciadas, tantos tão vulneráveis e invisíveis, nesse contexto especialmente os que vivem com Doença de Chagas, com o desejo sincero que esse trabalho possa refletir de alguma maneira na melhora da atenção dispensada por todos que vivem a rotina do SUS.

Agradecimentos

Aos estudantes, professores e colaboradores do Programa de Pós-graduação em Biologia Parasitária na Amazônia, da UEPA, em Belém, pelo apoio e convivência salutar e exemplar durante esses anos de pesquisa e aprendizado.

Aos amigos, estudantes e colegas docentes do Curso de Medicina do Unifamaz, em Belém, especialmente os tutores do 1º e 2º MED e de IC01 a IC04, pelo incentivo em todos os momentos, inclusive antes mesmo do processo seletivo para esse curso.

Aos amigos, estudantes e colegas docentes da Faculdade de Medicina – campus Belém, da UEPA, especialmente os tutores do MED01 e 02, que acompanharam o início dessa trajetória de doutoramento.

Aos amigos, estudantes e colegas docentes da Faculdade de Medicina – campus Altamira, da UFPA, pelos debates e apoio dado na consecução dos objetivos desse trabalho.

A todos os amigos que entenderam e me incentivaram a colocar outros projetos em segundo plano, para que agora eu pudesse colher os verdadeiros frutos de um sonho que se realiza. E, por medo de extrapolar ainda mais o espaço, agradecimentos conjuntos a cada um da ProEpi e ABRASCO.

Às professoras-amigas-irmãs: Aline Andrade de Sousa, Amanda Caroline Duarte Ferreira, Ana Paula Oliva Reis, Daniele Regina da Silva Fernandes, Danielle Cristinne Azevedo Feio, Ilma Pastana Ferreira, Maria Helena Cruz Rodrigues, Sarah Mendes D'Angelo, Symara Rodrigues Antunes, Tinara Leila de Souza Aarão e aos professores-amigos-irmãos: Allan Costa Malaquias, Antônio Aécio de Miranda Lima Júnior, Carlos Alberto Marques de Carvalho e Denis Vieira Gomes Ferreira, por terem me mostrado a beleza de aprender e compartilhar conhecimentos todos os dias.

A Patrícia Lima, minha orientadora e amiga, pela acolhida e encontro... o que significa muito mais que todas as palavras.

Ao meu companheiro Daniel dos Santos Ribeiro, em quem encontrei o amor e que me ensinou o valor de criar grandes elos desde os pequenos gestos.

À minha família, Sandra e Luiz Antônio (*in memorian*), Silvia (*in memorian*) e Joaquim, Fernanda com José Luiz e Ana Paula eu agradeço por toda paciência, apoio, financiamento, carinho, paciência, estímulo e AMOR.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 REVISÃO DE LITERATURA	21
3 OBJETIVOS	30
4 MATERIAL E MÉTODO	31
5 RESULTADOS	42
6 DISCUSSÃO	80
7 CONCLUSÃO	101
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	103
REFERÊNCIAS	108

Lista de Siglas e Abreviaturas

AC	Acre (estado do)
AL	Alagoas (estado do)
AM	Amazonas (estado do)
AP	Amapá (estado do)
BA	Bahia (estado da)
CE	Ceará (estado do)
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CO	Centro-Oeste (região)
CONEP	Comissão Nacional de Ética em Pesquisa
DCA	Doença de Chagas Aguda
DeCS	Descritores em Ciências da Saúde
DF	Distrito Federal (estado do)
DTN	Doenças Tropicais Negligenciadas
DP	Desvio Padrão
<i>E. oleracea</i>	<i>Eutерpe oleracea</i>
ES	Espírito Santo (estado do)
GNChE	Rede Global para Eliminação da Doença de Chagas (<i>Global Network for Chagas Elimination</i>)
GO	Goiás (estado do)
Hab.	Habitantes
IA	Incidência Acumulada
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LEI	Limite Endêmico Inferior
LEM	Limite Endêmico Médio
LES	Limite Endêmico Superior
N	Norte (região)
NE	Nordeste (região)
MA	Maranhão (estado do)
MG	Minas Gerais (estado de)
MS	Mato Grosso do Sul (estado do)
MT	Mato Grosso (estado do)
ODS	Objetivo(s) de Desenvolvimento Sustentável
OMS	Organização Mundial de Saúde
OPAS	Organização Pan-Americana de Saúde
PA	Pará (estado do)
PB	Paraíba (estado da)
PE	Pernambuco (estado de)
PI	Piauí (estado do)
PNAD – Contínua	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua
RJ	Rio de Janeiro (estado do)
PR	Paraná (estado do)

RO	Rondônia (estado de)
RR	Roraima (estado de)
RN	Rio Grande do Norte (estado do)
RS	Rio Grande do Sul (estado do)
S	Sul (região)
SC	Santa Catarina (estado de)
SE	Sergipe (estado do)
SES	Secretaria Estadual de Saúde de Pernambuco
SESAU	Secretaria de Estado da Saúde de Alagoas
SIA	Sistema de Informações Ambulatoriais
SIAB	Sistema de Informação da Atenção Básica
SIH	Sistema de Informações Hospitalares
SIM	Sistema de Informações sobre Mortalidade
SINAN	Sistema de Informação de Agravos de Notificação
SP	São Paulo (estado do)
SU	Sudeste (região)
SUS	Sistema Único de Saúde
<i>T. cruzi</i>	<i>Trypanossoma cruzi</i>
TCU	Tribunal de Contas da União
TO	Tocantins (estado do)
VPA/APC	Variações Percentuais Anuais (<i>Annual Percent Change</i>)
VPAM/AAPC	Varição Percentual Anual Média (<i>Average Annual Percent Change</i>)

RESUMO

Conhecida como Doença de Chagas, a tripanossomíase americana é uma doença tropical identificada inicialmente no Brasil, onde vem sendo pesquisada há mais de 115 anos. Ainda assim continua sem o devido controle em função da instabilidade no número de casos, reflexo da carência de políticas públicas atualizadas de combate à transmissão. Esse trabalho apresenta os resultados da avaliação dos dados oficiais disponibilizados nos últimos 16 anos (2007-2022) de notificação da forma aguda da Doença de Chagas. Teve por objetivo traçar um perfil epidemiológico atualizado através da adoção de técnicas conceituadas como a análise de incidência, mortalidade e a conformação de curvas endêmicas, que subsidiaram a escolha dos municípios mais críticos que, na sequência, foram analisados à luz do Modelo Explicativo Sistêmico, com a pretensão de colaborar para uma futura proposição de políticas públicas de melhoria da atenção prestada à população mais suscetível à transmissão da doença. Com resultados distintos dos que vinham sendo apresentados em estudos anteriores, esse estudo aponta 04 cidades da Região Norte do Brasil com índices hiperendêmicos: Macapá no Amapá, com incidência acumulada em 42,920 casos para cada 100.000 habitantes; e Abaetetuba, Barcarena e Breves no Pará, com 321,762; 155,233 e 386,236 casos para cada 10^5 habitantes, respectivamente. De forma geral a DCA é uma condição que afeta prioritariamente homens em idade produtiva, com baixa escolaridade, baixa renda e provenientes, principalmente de áreas rurais ou periurbanas. São esses os mais expostos aos vetores tanto em função da atividade ocupacional quanto por uma ingesta frequente da polpa de açaí extraída com frágil controle sanitário. São também aqueles que menos buscam serviços de saúde quando apresentam sintomas leves que podem ser sugestivos de infecção recente por essa ou por quaisquer outras condições. São assim altamente vulnerabilizados e, ainda, muito invisibilizados. Na composição do perfil da letalidade observou-se que os óbitos são mais frequentes entre os indivíduos entre 50 e 80 ou mais anos de idade. A distribuição por gênero indica que homens morrem de chagas numa proporção um pouco maior que mulheres, provavelmente porque também são os mais atingidos. Indivíduos considerados pardos e brancos compõem a extensa maioria dos óbitos. Por fim, admitindo que, nesse momento, o controle efetivo da Doença de Chagas não parece próximo, a continuidade na realização de pesquisas aprofundadas sobre os diversos fatores associados ao tema certamente irá colaborar com a ampliação do conhecimento sobre essa endemia tipicamente brasileira. Da mesma forma, poderá estimular a qualificação da coleta e processamento de dados epidemiológicos, promovendo o fortalecimento da Vigilância em Saúde na construção de cenários de saúde mais favoráveis.

Palavras-chave: Perfil Epidemiológico; Vigilância em Saúde Pública; Medidas em Epidemiologia; Aplicações da Epidemiologia.

ABSTRACT

Known as Chagas Disease, American trypanosomiasis is a tropical disease initially identified in Brazil, where it has been studied for over 115 years. However, transmission remains uncontrolled because of instability in the number of cases, reflecting the lack of updated public policies to combat transmission. This paper presents the results of the evaluation of official data made available in the last 16 years (2007-2022) of the notification of acute forms of Chagas Disease. The objective was to outline an updated epidemiological profile through the adoption of renowned techniques, such as incidence and mortality analysis and the formation of endemic curves, which supported the selection of the most critical municipalities, which were subsequently analyzed in light of the Systemic Explanatory Model, with the intention of collaborating in a future proposal of public policies to improve the care provided to the population most susceptible to transmission of the disease. With different results from those presented in previous studies, this study points to 04 cities in the Northern Region of Brazil with hyperendemic rates: Macapá in Amapá, with an accumulated incidence of 42,920 cases for every 100,000 inhabitants; and Abaetetuba, Barcarena and Breves in Pará, with 321,762; 155,233 and 386,236 cases for every 105 inhabitants, respectively. In general, ACD is a condition that primarily affects men of working age, with low education, low income and mainly from rural or peri-urban areas. These are the ones most exposed to vectors, both due to their occupational activity and due to the frequent intake of açai pulp extracted with weak sanitary control. They are also those who least seek health services when they present mild symptoms that may be suggestive of recent infection due to this or any other condition. They are thus highly vulnerable and also very invisible. When composing the lethality profile, it was observed that deaths are more frequent among individuals between 50 and 80 or more years of age. The distribution by gender indicates that men die from chagas at a slightly higher rate than women, probably because they are also the most affected. Individuals considered mixed race and white make up the vast majority of deaths. Finally, admitting that, at this time, effective control of Chagas Disease does not seem close, the continuation of in-depth research on the various factors associated with the subject will certainly contribute to the expansion of knowledge about this typically Brazilian endemic disease, promoting the strengthening of health surveillance to construct more favorable health scenarios.

Keywords: Health Profile; Public Health Surveillance; Epidemiologic Measurements; Uses of Epidemiology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Ciclo de vida do <i>Trypanossoma cruzi</i> em Triatomíneos e Humanos.	22
Figura 02 – Fluxograma do percurso metodológico da pesquisa.	33
Figura 03 – Total de casos notificados e confirmados de DCA, entre 2007 e 2022, no Brasil.	42
Figura 04 – Linha de Tendência e plotagem da incidência, entre 2007 e 2022, no Brasil.	43
Figura 05 – Total de casos notificados e confirmados de DCA, entre 2007 e 2022, no Amapá.	47
Figura 06 – Linha de Tendência e plotagem da incidência, entre 2007 e 2022, no Amapá.	48
Figura 07 – Total de casos notificados e confirmados de DCA, entre 2007 e 2022, no Pará.	49
Figura 08 – Linha de Tendência e plotagem da incidência, entre 2007 e 2022, no Pará.	49
Figura 09 – Incidência temporal mensal, acompanhada dos limiares endêmicos, dos anos de 2007 a 2010, em Macapá, no Amapá.	52
Figura 10 – Incidência temporal mensal, acompanhada dos limiares endêmicos, dos anos de 2011 a 2014, em Macapá, no Amapá.	53
Figura 11 – Incidência temporal mensal, acompanhada dos limiares endêmicos, dos anos de 2015 a 2018, em Macapá, no Amapá.	53
Figura 12 – Incidência temporal mensal, acompanhada dos limiares endêmicos, dos anos de 2019 a 2022, em Macapá, no Amapá.	54
Figura 13 – Incidência temporal mensal, acompanhada dos limiares endêmicos, dos anos de 2007 a 2010, em Abaetetuba, no Pará.	64
Figura 14 – Incidência temporal mensal, acompanhada dos limiares endêmicos, dos anos de 2011 a 2014, em Abaetetuba, no Pará.	65
Figura 15 – Incidência temporal mensal, acompanhada dos limiares endêmicos, dos anos de 2015 a 2018, em Abaetetuba, no Pará.	65
Figura 16 – Incidência temporal mensal, acompanhada dos limiares endêmicos, dos anos de 2019 a 2022, em Abaetetuba, no Pará.	66
Figura 17 – Incidência temporal mensal, acompanhada dos limiares endêmicos, dos anos de 2007 a 2010, em Barcarena, no Pará.	67
Figura 18 – Incidência temporal mensal, acompanhada dos limiares endêmicos, dos anos de 2011 a 2014, em Barcarena, no Pará.	67
Figura 19 – Incidência temporal mensal, acompanhada dos limiares endêmicos, dos anos de 2015 a 2018, em Barcarena, no Pará.	68
Figura 20 – Incidência temporal mensal, acompanhada dos limiares endêmicos, dos anos de 2019 a 2022, em Barcarena, no Pará.	68
Figura 21 – Incidência temporal mensal, acompanhada dos limiares endêmicos, dos anos de 2007 a 2010, em Breves, no Pará.	69

Figura 22 – Incidência temporal mensal, acompanhada dos limiares endêmicos, dos anos de 2011 a 2014, em Breves, no Pará.	70
Figura 23 – Incidência temporal mensal, acompanhada dos limiares endêmicos, dos anos de 2015 a 2018, em Breves, no Pará.	70
Figura 24 – Incidência temporal mensal, acompanhada dos limiares endêmicos, dos anos de 2019 a 2022, em Breves, no Pará.	71
Figura 25 – Mapa Temático com a representação geográfica do quantitativo absoluto de casos de DCA, nos estados do Amapá e Pará, com as devidas divisões territoriais (municípios e unidades da federação), acumulado entre os anos de 2007 e 2022.	72
Figura 26 – Mapa Temático com a representação em kernel (densidade) do quantitativo absoluto de casos de DCA, nos estados do Amapá e Pará, com as devidas divisões territoriais (municípios e unidades da federação), acumulado entre os anos de 2007 e 2022.	72
Figura 27 – Mapa Temático com a representação geográfica da incidência acumulada de casos de DCA, nos estados do Amapá e Pará, com as devidas divisões territoriais (municípios e unidades da federação), entre os anos de 2007 e 2022.	73
Figura 28 – Mapa Temático com a representação em kernel (densidade) da incidência acumulada de casos de DCA, nos estados do Amapá e Pará, com as devidas divisões territoriais (municípios e unidades da federação), entre os anos de 2007 e 2022.	73
Figura 29 – Incidência anual de óbitos, nos anos de 2007 a 2022, no Brasil.	76
Figura 30 – Incidência anual de óbitos, acompanhada da linha de tendência, nos anos de 2007 a 2022, na região Centro Oeste do Brasil.	76
Figura 31 – Incidência anual de óbitos, acompanhada da linha de tendência, nos anos de 2007 a 2022, na região Nordeste do Brasil.	77
Figura 32 – Incidência anual de óbitos, acompanhada da linha de tendência, nos anos de 2007 a 2022, na região Sudeste do Brasil.	77
Figura 33 – Incidência anual de óbitos, acompanhada da linha de tendência, nos anos de 2007 a 2022, na região Norte do Brasil.	78
Figura 34 – Incidência anual de óbitos, acompanhada da linha de tendência, nos anos de 2007 a 2022, na região Sul do Brasil.	78
Figura 35 – Distribuição do quantitativo de óbitos por Faixa Etária, durante os anos de 2007 a 2022, no Brasil.	78
Figura 36 – Distribuição do quantitativo de óbitos por Gênero, durante os anos de 2007 a 2022, no Brasil.	78
Figura 37 – Distribuição do quantitativo de óbitos por Cor/Etnia, durante os anos de 2007 a 2022, no Brasil.	79
Figura 38 – Distribuição do quantitativo de óbitos por Escolaridade (em anos de estudo), durante os anos de 2007 a 2022, no Brasil.	79
Figura 39 – Ecossistema da Doença de Chagas.	105

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Número absoluto de casos notificados e confirmados de DCA, entre 2007 e 2022, apresentado em ordem decrescente, divididos por Regiões e Unidades da Federação do Brasil.	44
Tabela 02 – Proporção de casos notificados e confirmados de DCA, para cada 100.000 habitantes, entre 2007 e 2022, apresentados em ordem decrescente, por Unidades da Federação do Brasil.	45
Tabela 03 – Comparativo entre as incidências mais elevadas de DCA, entre 2007 e 2022, apresentados em ordem decrescente, por Unidades da Federação da Região Norte do Brasil.	46
Tabela 04 – Incidência Acumulada de DCA, na Região Norte do Brasil, apresentados em ordem decrescente, no período do estudo, por Unidades da Federação do Brasil.	46
Tabela 05 – Número absoluto de casos confirmados de DCA, entre 2007 e 2022, apresentado em ordem alfabética, município a município, por microrregião de saúde do estado do Amapá.	50
Tabela 06 – Proporção de casos notificados e confirmados de DCA, para cada 100.000 habitantes, entre 2007 e 2022, apresentados em ordem decrescente, município a município, por microrregião de saúde do estado do Amapá.	51
Tabela 07 – Incidência acumulada de DCA, entre os municípios do Pará, apresentados em ordem decrescente, no período do estudo.	51
Tabela 08 – Número absoluto de casos confirmados de DCA, entre 2007 e 2022, apresentado em ordem alfabética, município a município, na Macrorregião I de saúde do estado do Pará.	55
Tabela 09 – Incidências anuais e Incidência Acumulada de DCA, entre os municípios da Microrregião de Saúde Metropolitana I, do Pará, apresentados em ordem decrescente, no período do estudo.	56
Tabela 10 – Incidências anuais e Incidência Acumulada de DCA, entre os municípios da Microrregião de Saúde Tocantins, do Pará, apresentados em ordem decrescente, no período do estudo.	56
Tabela 11 – Incidências anuais e Incidência Acumulada de DCA, entre os municípios da Microrregião de Saúde Marajó I, do Pará, apresentados em ordem decrescente, no período do estudo.	57
Tabela 12 – Incidências anuais e Incidência Acumulada de DCA, entre os municípios da Microrregião de Saúde Marajó II, do Pará, apresentados em ordem decrescente, no período do estudo.	57
Tabela 13 – Número absoluto de casos confirmados de DCA, entre 2007 e 2022, apresentado em ordem alfabética, município a município, na Macrorregião II de saúde do estado do Pará.	58

Tabela 14 – Incidências anuais e Incidência Acumulada de DCA, entre os municípios da Microrregião de Saúde Metropolitana II, do Pará, apresentados em ordem decrescente, no período do estudo.	59
Tabela 15 – Incidências anuais e Incidência Acumulada de DCA, entre os municípios da Microrregião de Saúde Metropolitana III, do Pará, apresentados em ordem decrescente, no período do estudo.	59
Tabela 16 – Incidências anuais e Incidência Acumulada de DCA, entre os municípios da Microrregião de Saúde Rio Caetés, do Pará, apresentados em ordem decrescente, no período do estudo.	60
Tabela 17 – Número absoluto de casos confirmados de DCA, entre 2007 e 2022, apresentado em ordem alfabética, município a município, na Macrorregião III de saúde do estado do Pará.	60
Tabela 18 – Incidências anuais e Incidência Acumulada de DCA, entre os municípios da Microrregião de Saúde Baixo Amazonas, do Pará, apresentados em ordem decrescente, no período do estudo.	61
Tabela 19 – Incidências anuais e Incidência Acumulada de DCA, entre os municípios da Microrregião de Saúde Tapajós, do Pará, apresentados em ordem decrescente, no período do estudo.	61
Tabela 20 – Incidências anuais e Incidência Acumulada de DCA, entre os municípios da Microrregião de Saúde Xingu, do Pará, apresentados em ordem decrescente, no período do estudo.	62
Tabela 21 – Número absoluto de casos confirmados de DCA, entre 2007 e 2022, apresentado em ordem alfabética, município a município, na Macrorregião IV de saúde do estado do Pará	62
Tabela 22 – Incidências anuais e Incidência Acumulada de DCA, entre os municípios da Microrregião de Saúde Araguaia, do Pará, apresentados em ordem decrescente, no período do estudo.	63
Tabela 23 – Incidências anuais e Incidência Acumulada de DCA, entre os municípios da Microrregião de Saúde Carajás, do Pará, apresentados em ordem decrescente, no período do estudo.	63
Tabela 24 – Incidências anuais e Incidência Acumulada de DCA, entre os municípios da Microrregião de Saúde Lago de Tucuruí, do Pará, apresentados em ordem decrescente, no período do estudo.	63
Tabela 25 – Quantitativo de óbitos ocorridos no Brasil, classificados por estado, reunidos em regiões administrativas nacionais, apresentados em ordem decrescente, no período do estudo.	75
Tabela 26 – Proporção de óbitos ocorridos no Brasil, classificados por estado, reunidos em regiões administrativas nacionais, apresentados em ordem decrescente, no período do estudo.	75

1 INTRODUÇÃO

A Doença de Chagas Aguda (DCA) é um problema de saúde pública de relevância internacional tipicamente brasileiro. Classicamente, decorre do contágio pelo protozoário *Trypanosoma cruzi* (*T. Cruzi*) presente, por exemplo, nas fezes que triatomíneos depositam depois que picam os hospedeiros para alimentar-se de sangue (CAPUANI, 2016).

De acordo com Vilhena (2019), a história da Doença de Chagas no mundo tem sido dividida em cinco períodos epidemiológicos distintos. O primeiro, pré-hominídeo, esteve caracterizado como condição enzoótica de adoecimento, podendo ter durado cerca de 10 milhões de anos. O segundo iniciou com a chegada dos seres humanos no continente americano (há cerca de 12.000 a 26.000 anos) e o início da fase antroponótica.

O começo do terceiro foi marcado pelo estabelecimento de assentamentos agrícolas, especialmente a partir do século XVI, com humanos desmatando o nicho ecológico do vetor para a ampliação de atividades econômicas, bem como pela implementação do transporte por via marítima, que aumentou a quantidade de contágios e a possibilidade do deslocamento do transmissor e de hospedeiros para outras áreas, anteriormente livres da doença.

No Século XX, o quarto período iniciou marcado pelos primeiros estudos sobre a doença, a partir dos quais foram implantados meios para o controle da transmissão e pela definição dos cuidados a serem dispensados às populações afetadas. Anos depois, as rotas do tráfego aéreo impuseram uma velocidade e uma quantidade de movimentações populacionais que, associadas à urbanização, favoreceram a globalização de diversas doenças infecciosas, entre elas a Doença de Chagas.

O quinto período coincide com o final do século XX, caracterizado pela somatória dos desafios remanescentes dos períodos anteriores à necessidade de adequação fomentadas pelas

transformações sociais recentes (VILHENA, 2019).

Agora, passados mais de 115 anos desde a primeira descrição de caráter científico comprovado, quando eram ‘incontáveis’ (e não contabilizados) os casos, ainda são registradas no Brasil, em média, 267 notificações confirmadas da doença a cada ano (DATASUS, 2024a).

A partir dos dados públicos do Ministério da Saúde, referentes ao período entre 2007 a 2020 - período que subsidiou a elaboração do projeto da presente Tese - foram confirmados novos casos na maioria dos estados brasileiros. Entretanto, com a maior distribuição (cerca de 95%) concentrada nos estados da região Norte do país. À época, o Pará já era responsável por cerca de 85% das notificações confirmadas (DATASUS, 2019). Agora, a situação se agravou.

Comparada a outras enfermidades infectocontagiosas, a DCA atinge anualmente um número reduzido de brasileiros. Porém, permanece sendo um problema de saúde pública, pelo impacto negativo na sociedade e para o indivíduo, como o potencial de diminuição de anos de vida, elevado risco de incapacidade física, desconforto e alto custo do tratamento das complicações decorrentes. Também por esse cenário, tem lugar na lista de Doenças Tropicais Negligenciadas (DTN)¹, desde a mais antiga até a mais recente edição, elaborada pela Organização Mundial de Saúde (OMS) e amplamente divulgada no Brasil via Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS, 2018) com o intuito de reunir informações sobre a situação de saúde de populações com baixa visibilidade social e reduzido poder econômico e político (PEREIRA, 2019).

¹ Nota dos autores: As doenças negligenciadas são aquelas causadas por agentes infecciosos ou parasitas, com elevada endemicidade em áreas rurais ou urbanas menos favorecidas, especialmente nos países em desenvolvimento. Em diversas publicações a Organização Mundial da Saúde ressalta uma ‘prevalência asfixiante sobre populações devastadas pela pobreza’. De fato, as DTN geralmente afetam pessoas pobres e com pouca visibilidade, embora muitas vezes pudessem ser controladas, evitadas e, possivelmente eliminadas, faltando, no entanto, investimentos para prevenção e gestão das complicações decorrentes.

Mas, por diversos motivos (como a reemergência de outros agravos e o surgimento de novas doenças, a exemplo das arboviroses desde as décadas passadas e mais recentemente a covid-19) os investimentos públicos para pesquisa sobre DCA nem sempre foram prioridade.

Pois que, pelas complicações decorrentes, é preciso que o tema volte a ter destaque na agenda estratégica governamental, demandando o desenvolvimento de ações de controle, possivelmente de caráter intersetorial, para a prevenção de novos casos e para a melhoria do cuidado com os indivíduos infectados, agudos ou crônicos.

Em estudo sobre a soroprevalência de Doença de Chagas, realizado em 2002, foi possível comprovar que além da presença de vetores e de depósitos naturais do *T. cruzi*, diversos fatores podem estar associados na manutenção da cadeia de propagação da doença (SILVA, 2002). Em função disso é preciso atentar para questões como: alterações no fluxo migratório, ampliação de relações comerciais e industrialização, queimadas e desmatamento desordenado e outras variáveis de vulnerabilidade social (como precariedade das habitações, pouco ou nenhum estudo formal, higiene alimentar deficiente, dificuldade de acesso a água potável e deficiências no saneamento básico), por exemplo.

Se, no início das pesquisas sobre DCA, a maioria dos casos tinham evidente associação com a transmissão vetorial, no decorrer das últimas décadas as investigações epidemiológicas indicam aumento da transmissão por via oral, através da alimentação, intensificada (especialmente na região Norte) devido ao consumo da polpa contaminada – extraída de forma artesanal – do fruto do açazeiro (*Euterpe oleracea*), o açai (PASSOS et al., 2012), ou por outros frutos derivados de palmeiras semelhantes como a bacaba (*Oenocarpus bacaba*) e o bacabi (*Oenocarpus mapora*); e, em outras regiões, também pela ingestão do caldo de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) (GONTIJO; SANTOS, 2008).

Admitindo a tendência de ampliação da cadeia de exportação da polpa desses frutos sem o devido tratamento e vigilância, aliada ao aumento no fluxo de deslocamento de pessoas

infectadas, inclusive em processos de migração, é alto o risco de disseminação da doença em outras regiões do país e até internacionalmente (CARLOS PINTO DIAS et al., 2016).

Para além da via vetorial e oral/alimentar, há relatos esparsos de transmissão ocasionada por transfusões sanguíneas, acidentes laboratoriais e por via transplacentária (mãe-conceito²), entre outros mecanismos alternativos de contaminação, como - em pequeníssima escala - a transmissão por via sexual entre indivíduos na fase aguda da doença, fato até então considerado controverso na literatura científica (DIAS; AMATO NETO; LUNA, 2011),

Ademais, como nem todos os casos têm investigação devidamente realizada, é relevante e preocupante o número de inquéritos de cadeia de transmissão inconclusivos (CAPUANI, 2016) ou com muitos campos dos documentos de notificação sem o devido registro.

Frente ao exposto, parece razoável afirmar que possíveis alterações do quadro epidemiológico da DCA no Brasil precisam ser esclarecidas e que, por fim, esse novo panorama demande mudanças nas ações de prevenção e nas estratégias de monitoramento e controle, por exemplo, através da adoção de novos modelos de vigilância em saúde.

Como se buscou antecipar na epígrafe dessa Tese, é preciso reconhecer que, em qualquer situação, o estudo e entendimento do processo saúde-doença-cuidado não é estanque, podendo variar de acordo com o modo como os Determinantes e Condicionantes Sociais de Saúde afetam determinada população. Isto posto, conhecer bem a atualidade de qualquer enfermidade e as características da população susceptível são medidas essenciais para definir condutas que possam mitigar riscos ou reduzir danos, não só no presente, mas também para o futuro.

Assim, esse estudo se propôs revisar dados da epidemiologia nacional de forma a

² Em alguns estados brasileiros a Triagem Pré-Natal (conjunto de exames utilizado para detectar e prevenir uma série de doenças, como as infecções sexualmente transmissíveis) ou “teste da mamãe” inclui a testagem para Doença de Chagas.

atualizar os conhecimentos sobre as áreas de risco no processo endêmico da Doença de Chagas Aguda no Brasil. Pretendendo assim colaborar, por fim, como um ponto de partida para a elaboração e adoção de políticas públicas fortalecidas que busquem controlar a ocorrência de DCA na população brasileira, em especial nas cidades consideradas hiperendêmicas.

2 REVISÃO DA LITERATURA

A Tripanossomíase Americana (especialmente no Brasil comumente referenciada como Doença de Chagas) é decorrente do contágio com *T. cruzi*, um protozoário flagelado da ordem *Kinetoplastida* e família *Trypanosomatidae*, que parasita ampla variedade de mamíferos (domésticos e silvestres) e tem como hospedeiros invertebrados numerosas espécies de hemípteros hematófagos da família *Reduviidae* e subfamília *Triatominae* (GUARNERI et al., 2000).

O ciclo tradicionalmente descrito sobre a transmissão da doença em humanos se dá a partir do processo de alimentação de determinados insetos hematófagos obrigatórios, no caso, os triatomíneos (KROPF; AZEVEDO; FERREIRA, 2000). Após a ingestão de sangue, os “barbeiros³” eliminam quantidades do agente etiológico nas excretas. O prurido intenso no local da picada ajuda mecanicamente as formas infectantes do protozoário a penetrarem no organismo através da ferida ou por mucosas próximas, como a conjuntiva ocular (ARAUJO et al., 2019; DIAS, 1939).

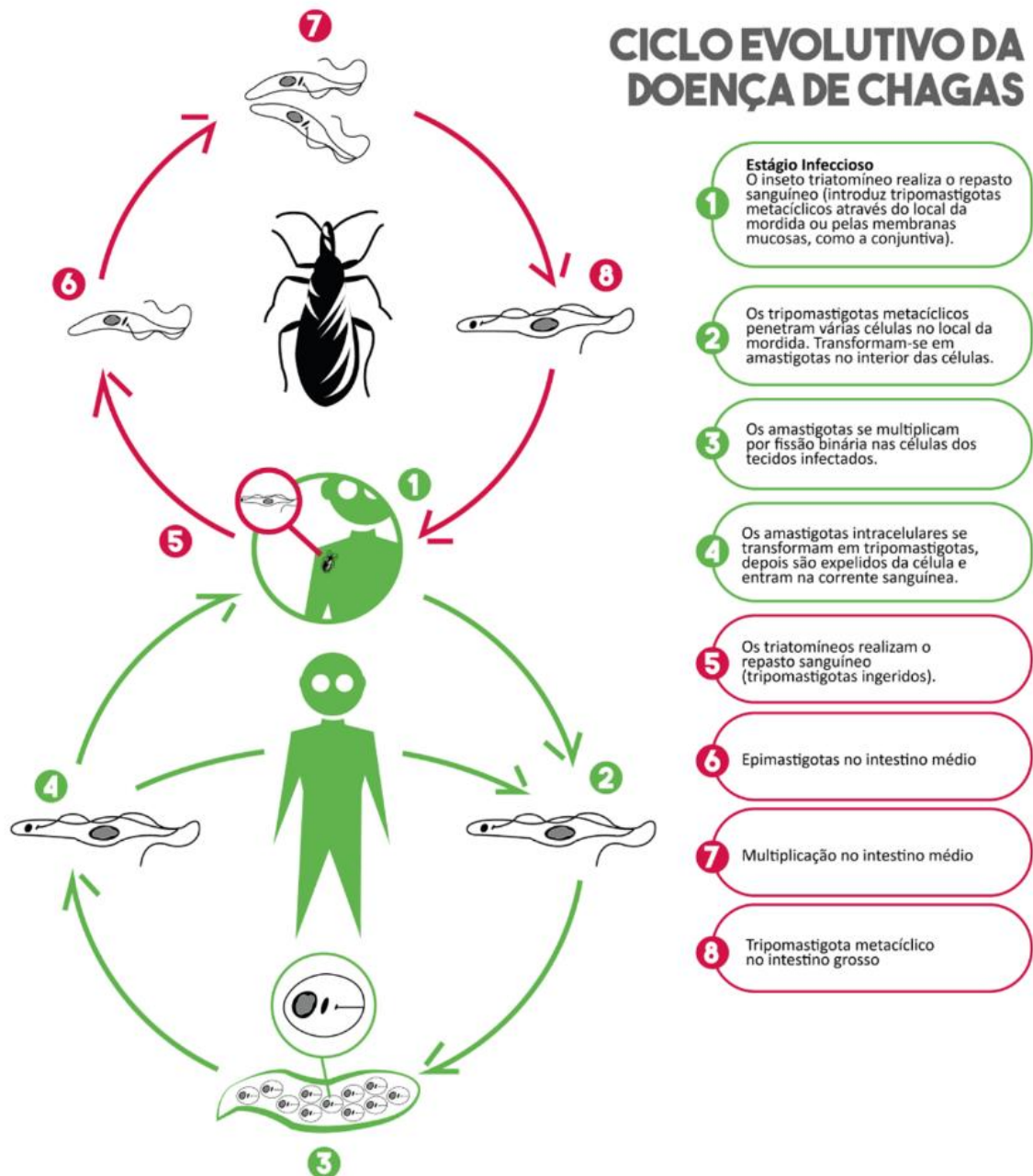
Os triatomíneos podem ser encontrados em toda a América Latina, sendo mais prevalentes em áreas florestais e rurais de clima tropical. Embora existam 157 espécies catalogadas no mundo (DE PAIVA et al., 2022), no Brasil, com a interrupção da transmissão vetorial por *Triatoma infestans*, as espécies mais comumente encontradas são: *Triatoma sordida*, *Triatoma brasiliensis*, *Triatoma pseudomaculata* e o *Panstrongylus megistus*, todos bastante associados à ocorrência de surtos da doença em diferentes regiões do país (RASSI;

³ De hábitos alimentares noturnos e em busca de áreas descobertas de pele, o inseto costumava picar a face das pessoas. Por isso, é popularmente conhecido como "barbeiro". No regionalismo popular brasileiro outros nomes são dados aos triatomíneos, entre eles: chupão, fincão, bicudo e procotó, por exemplo. Nos países de língua espanhola é conhecido vulgarmente como *vinchuca* ou *chinche* e nos países de língua inglesa de *kissing-bug* ou *cone-nosed bug*.

RASSI; MARIN-NETO, 2010).

Com fins didáticos, o processo clássico (vetorial) de transmissão da Doença de Chagas pode ser dividido em dois ciclos, conforme ilustração a seguir (Figura 01).

Figura 01 – Ciclo de vida do *Trypanosoma cruzi* em Triatomíneos e Humanos.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Muitas vezes assintomática ou clinicamente discreta (BARROSO et al., 2022; ZINGALES, 2011), a fase aguda da doença possa promover febre persistente (mais de 07 dias),

letargia, astenia e/ou fadiga, edema/eritema/necrose de pele (“chagoma” na região da picada), dores no corpo, náuseas, disenteria e/ou êmese, linfadenopatia, hepatomegalia, esplenomegalia e cardiopatia aguda - podendo ou não ser acompanhada de taquicardia / sinais de insuficiência cardíaca (BRASIL, 2022; CAPUANI, 2016; CAVALCANTI et al., 2019; DIAS; AMATO NETO; LUNA, 2011; MATOS et al., 2024).

Esse quadro inespecífico (e muitas vezes subclínico ou muito pouco sintomático) pode ser motivo para diagnósticos incorretos ou até mesmo pela baixa procura dos pacientes aos serviços de saúde, especialmente em áreas não endêmicas (GALLIEZ, 2009) ou de baixa cobertura médica. Isto posto, outros agravos devem ser considerados como potenciais para diagnóstico diferencial, como: leishmaniose visceral, malária, dengue, febre tifóide, toxoplasmose, mononucleose infecciosa, esquistossomose aguda, infecção por coxsakievírus, septicemia e doenças autoimunes, além de condições que possam cursar com eventos íctero-hemorrágicos (VILHENA, 2019).

Outro sintoma (ou complicação) de alta relevância foi identificado como o edema palpebral – variação do “chagoma” anteriormente citado – associado a conjuntivite decorrente da infecção tripanossômica por via oftálmica, chamado sinal de Romaña, durante muito tempo considerada característica patognomônica de doença durante a fase aguda (DIAS, 1939; GALLIEZ, 2009; WESTPHALEN; BISUGO; ARAÚJO, 2022).

Na coleta da história clínica é importante investigar eventos de contato direto com triatomíneo ou suas excretas; possível ingestão de alimento suspeito contaminado pelo *T. cruzi*; ou recebimento de sangue ou outros hemocomponentes ou transplante de células, tecidos ou órgãos contaminados; ou que seja recém-nascido de mãe infectada (DUARTE et al., 2024; PEREIRA, 2019; WESTPHALEN; BISUGO; ARAÚJO, 2022).

Já na fase crônica é possível que o indivíduo apresente adenomegalia, esplenomegalia, hepatomegalia, icterícia ou manifestações hemorrágicas, entre outros sinais (BRASIL, 2016).

A insuficiência cardíaca (“chagásica”) por miocardite de dilatação (ORTIZ et al., 2018) tem ocorrido em até 30% dos casos; e a destruição de neurônios com comprometimento do sistema nervoso entérico, associados etiologicamente ao megaesôfago e megacólon “endêmicos”, se desenvolvem no quadro típico de complicações digestórias de 10% dos pacientes (OMS, 2010, 2012; PEREIRA, 2019).

Assim, marcada por sinais inespecíficos, o diagnóstico da DCA deve ser realizado com auxílio de exames laboratoriais. O Ministério da Saúde indica como principal prova laboratorial a busca pelo parasita em sangue periférico através de método ‘a fresco’ de esfregaço sanguíneo (BRASIL, 2016), entre outras formas de detecção parasitológica direta. Podendo ser utilizado também o exame sorológico, por imunofluorescência direta, com resultado reagente para anticorpos IgM; ou reagente para anticorpos da classe IgG, com alteração na concentração de, pelo menos, 2 títulos em um intervalo mínimo de 15 dias – mensuradas em amostras preferencialmente pareadas. Sendo admitida ainda a eventual confirmação de casos suspeitos sem a testagem, como quando há evidente vínculo epidemiológico com outros casos já confirmados, decorrentes de surtos por transmissão oral, ou em caso de óbitos relacionados a miocardiopatia aguda com evidência epidemiológica de transmissão (BRASIL, 2022).

Devido as restrições e dificuldades na testagem, é possível que o número real de indivíduos acometidos seja maior que os encontrados em registros oficiais. Esta ilação pode receber suporte de achados em avaliações por estudos transversais que, em busca epidemiológica ativa através de inquéritos de saúde, detectou a presença de indivíduos brasileiros soropositivos com prevalência variando entre 4,2 a 12% (MARTINS-MELO et al., 2014). Desta forma, é possível supor que, de acordo com a região de residência, até um décimo da população teve contato com o *Trypanosoma cruzi* (*T. cruzi*) em algum momento da vida.

A Doença de Chagas é tratável através do uso adequado de benzonidazol (medicamento de primeira linha, contra indicado apenas para gestantes e pacientes com alto

grau de comprometimento renal ou hepático) ou nifurtimox (medicação alternativa, para casos de insucesso na terapia anterior, sendo contraindicado para pacientes com distúrbios neurológicos ou psiquiátricos), acompanhados ou não de corticóides, enquanto as complicações agudas ou crônicas podem ser devidamente controladas mediante acompanhamento médico regular (BRASIL, 2016; OMS, 2007).

Desde sua descrição inicial, capitaneada pelo médico, cientista, pesquisador e sanitarista brasileiro Carlos Ribeiro Justiniano das Chagas⁴, num trabalho em equipe desenvolvido no Instituto Oswaldo Cruz (atualmente Fiocruz), a partir de caso observado em Lassance, Minas Gerais, Brasil (CHAGAS, 1916a, 1916b), a Doença de Chagas Aguda (DCA) permanece sendo diagnosticada com regularidade em 21 países do continente, localizados na região entre o sudoeste dos Estados Unidos da América e o sudoeste da Argentina (OMS, 2007, 2024; CAVALCANTI et al., 2019).

Nos dados das publicações mais recentes da Organização Mundial de Saúde estima-se que a doença seja diagnosticada entre 30.000 e 50.000 novos indivíduos por ano, sendo corresponsável por 12.500 mortes anuais, sendo que pode haver 2,8 milhões de pessoas infectadas nas américas; com outros 70 milhões de indivíduos vivendo em áreas consideradas de risco (OMS, 2012, 2024). Passados diversos anos desde 2007, quando a OMS patrocinou a criação da Rede Global para Eliminação da Doença de Chagas (GNChE), poucas iniciativas de âmbito mundial foram implantadas e pouco se pode afirmar com certeza sobre seus impactos (IOC, 2019). Assim, imagina-se que o risco permanece alto ou agravou desde então.

No continente americano, nos primeiros cinquenta anos após o relato dos casos iniciais, diversas instituições passaram a investigar DCA, evidenciando a dimensão epidemiológica da

⁴ Carlos Chagas foi o primeiro e até os dias atuais permanece o único cientista na história da medicina a descrever completamente uma doença infecciosa – ou a participar ativamente nos processos referentes – tendo identificado o patógeno, o vetor, os hospedeiros, as manifestações clínicas mais relevantes e iniciado as descrições epidemiológicas da condição. Certamente a magnitude de seus achados e publicações o colocou como alvo de inúmeras polêmicas e discussões, tal qual ocorre casualmente na ciência.

doença em diversos países da região (GALLIEZ, 2009). Está registrado que o ambiente onde se dá a transmissão domiciliar da doença de Chagas concentra populações sob risco sanitário, que vive de forma precária, em casas mal construídas, inacabadas ou sem conservação, com evidente baixa condição alimentar, econômica e social. De forma que, ainda nas palavras de Silva (2002), “o mapa da distribuição da doença coincide, quase sempre, com o da pobreza”.

Atualmente se reconhece que a DCA seja endêmica na maioria dos 36 países das Américas, sendo que há possivelmente 6 milhões de pessoas na região vivendo infectadas pelo *T. cruzi*, com uma incidência anual projetada em 30 mil casos/ano e mortalidade de 14.000 indivíduos/ano (OMS, 2024). É um quadro alarmante, mas muito menos assustador que no passado quando, até meados dos séculos XX, a doença alcançou um ápice de transmissões, rendendo uma coorte de milhões de pessoas infectadas (BRASIL, 2014). Esse período chegou a ser denominado de “Grande Endemia Rural Chagásica” e “grande flagelo do sertão” (GALLIEZ, 2009), dado que assolava especialmente as áreas de cerrado e caatinga brasileiros (SOUZA et al., 2022).

De fato, embora possa ter sido inicialmente uma zoonose restrita a zonas florestais, diversos elementos contribuíram para a dispersão dos vetores, ocasionando a transmissão para humanos e outras espécies animais de comportamento urbano (GALLIEZ, 2009; SILVA, 2002). Tais fatores estão associados a questões ambientais (como desmatamento desordenado que culmina em mudanças climáticas), alterações no fluxo migratório, ampliação do comércio e da industrialização e, entre outros, às questões de vulnerabilidade social, como precariedade das habitações, baixa escolaridade, insegurança e higiene alimentar precária, dificuldade de acesso a água potável e deficiências no saneamento básico, por exemplo (SOUSA JÚNIOR et al., 2017; SOUZA et al., 2022).

Em estudo sistemático acerca da doença, realizado próximo ao centenário das publicações de Carlos Chagas, os autores defenderam que a enzootia e a antropozoonose

ganharam expansão territorial através do desmatamento para o avanço da agricultura e da pecuária. Essas práticas e o aumento da densidade demográfica em regiões endêmicas fizeram com que algumas espécies de triatomíneos de hábitos silvestres gradativamente se adaptassem ao peridomicílio e domicílio humano. Dessa forma, a zoonose transformou-se em antroponose e a prevalência da infecção em humanos aumentou consistentemente nos últimos três séculos (COURA; DIAS, 2009).

Com o aumento no número de casos no país, o monitoramento da doença começou sendo feito através de inquéritos sorológicos realizados pelo Ministério da Saúde (e órgãos correlatos). Os estudos realizados na primeira metade da década de 1980, além de esclarecer sobre a prevalência da doença no Brasil, permitiram concluir que a transmissão vetorial foi o mecanismo primário de difusão e que deste derivariam as outras formas de transmissão (CAPUANI, 2016). Em função disso, desde aquela época, as iniciativas para o controle da doença envolvem, principalmente, o combate aos insetos possivelmente contaminados.

No entanto, mesmo admitindo melhorias no sistema de controle de vetores, esse conjunto de ações não foram suficientes para o controle da doença, frente às consequências da ocupação de zonas rurais, com a destruição da flora nativa e dos ecótopos naturais (GALLIEZ, 2009; PEREIRA, 2019; ZINGALES, 2011).

Os desafios ampliam-se quando se têm estimativas em 2015 de mais de 80% das pessoas atingidas pela doença de Chagas no mundo sem acesso a diagnóstico e tratamento sistemáticos, o que sustenta o elevado impacto de morbimortalidade e o custo social da enfermidade (CARLOS PINTO DIAS et al., 2016).

Nos últimos 50 anos, foram gradativamente relatados cada vez mais casos de transmissão de *T. cruzi* por via oral/digestiva pela ingestão de alimentos contaminados ou, numa proporção bem menor, por meio de transfusões sanguíneas; transmissão congênita via transplacentária; ou acidental, em laboratórios, entre pesquisadores (ARAUJO et al., 2019;

DIAS; AMATO NETO; LUNA, 2011; GONTIJO; SANTOS, 2008; SOUSA JÚNIOR et al., 2017). Especialmente na região Norte do Brasil, em função dos hábitos alimentares típicos (BRASIL, 2020).

De fato, em contextos mais recentes, a incidência de DCA apresentou variações significativas. Ações bem sucedidas de controle químico vetorial, realizadas nacionalmente desde 1975, aliadas à triagem de candidatos à doação de sangue, tecidos e órgãos, reduziram substancialmente o número de casos da DCA. Entretanto, a partir da década de 90, na região Norte (anteriormente considerada não endêmica) a doença adquiriu status de problema de saúde pública em virtude das condições epidemiológicas de transmissão concorrentes (vetorial e oral) a ponto de determinar a notificação obrigatória de casos agudos a partir do ano 2000 em todo o território nacional (BRASIL, 2020).

As investigações de surtos ocorridas principalmente a partir dos anos de 1990 evidenciaram que a transmissão da doença no país está fortemente relacionada a contaminação alimentar (aproximadamente 73% dos casos), seguida por disseminação vetorial (em 9% das situações), restando cerca de 17% das ocorrências sem que tenha sido esclarecida a forma de propagação (ORTIZ et al., 2018). Esses resultados já indicavam a necessidade de se adaptar as formas de controle a uma realidade de evidente ampliação dos fluxos migratórios, industrialização e comércio nacional / internacional (PEREIRA, 2019).

Observa-se que medidas atualizadas de controle já envolvem a adoção de melhores práticas de manipulação de alimentos associados à transmissão oral (como açaí e cana de açúcar) e a padronização de testes sorológicos, buscando interromper a distribuição de hemoderivados contaminados, por exemplo. Conjugadas aos esforços pela diminuição da quantidade de vetores, essas medidas permitiram a redução de mais de 50% na prelavência da doença até o início do Século XXI (BRASIL, 2020; OMS, 2010).

Mas é certo que outras ações se fazem necessárias para diminuir ainda mais o total de

novos casos, especialmente se o hábito alimentar de consumo do açaí (sem adequada fiscalização sanitária) realmente se difundir no Brasil e outros países.

Todo esse cenário, agravado com a constante expansão de fronteiras agrícolas que degradam *habitats* naturais dos vetores e ampliam as áreas de interface florestal-rural-urbana, conformando cada vez mais áreas de periferia urbana pouco desenvolvidas e de altas vulnerabilidades, torna-se cada dia mais oportuno o conhecer mais sobre a doença para o desenvolvimento de mecanismos de monitoramento mais efetivos (DIAS; AMATO NETO; LUNA, 2011).

Certo é que a avaliação epidemiológica da Tripanossomíase americana continua sendo um desafio para a saúde pública nos países americanos, inclusive no Brasil. Sendo estimado que cerca de 4,6 milhões de pessoas possam ter sido infectadas pelo protozoário em algum momento, vivendo em uma distribuição heterogênea entre os estados brasileiros (MILLS, 2020).

3 OBJETIVOS

Objetivo Geral: Atualizar o perfil epidemiológico da Doença de Chagas Aguda para identificar áreas hiperendêmicas, elencando os componentes socioambientais que possam confluir para a manutenção da doença no contexto brasileiro.

Objetivos Específicos

1. Analisar os dados sobre DCA no Brasil (nas regiões administrativas nacionais, estados, macrorregiões de saúde e regiões de saúde) para atualizar o perfil epidemiológico dos acometidos pela doença.
2. Comparar as séries históricas sobre a incidência de DCA permitindo o cálculo dos limiares endêmicos e o indicativo de possíveis surtos ou de aumento de casos isolados e possível sazonalidade da doença.
3. Descrever o contexto social e ambiental em que vivem as pessoas mais vulneráveis, buscando identificar elementos socioculturais, econômicos e ambientais que possam ser alvo de ações públicas de enfrentamento à DCA.

4 MATERIAL E MÉTODOS

Delineamento da Pesquisa

Trata-se de uma pesquisa ecológica de natureza aplicada, de recorte longitudinal, que avaliou dados retrospectivos nacionais sobre a incidência e a mortalidade por DCA, através de procedimentos típicos da epidemiologia descritiva.

Abrangência do Estudo

Considerando o Brasil como área endêmica para a DCA, foram analisados dados epidemiológicos e socioculturais / ambientais de base nacional, regional, estadual e municipal. Seguindo os parâmetros geográficos do Governo Federal e dos governos estaduais referentes à regionalização da saúde.

Fonte de Dados

Os dados para a análise foram obtidos através do acesso ao Departamento de Informática do SUS (DATASUS), por meio dos arquivos do Banco de Dados (extensão ‘*.dbc’) gerados a partir das informações provenientes de Notificação Compulsória (conforme Portaria de Consolidação do Ministério da Saúde Nº. 4, de 28/09/2017 e suas atualizações) explorados através dos aplicativos TabNet / TabWin e em *softwares* de planilhas eletrônicas.

Os dados foram obtidos com buscas padronizadas por “mês” e “ano” do início dos sintomas, tabulados por “município de residência” dos casos.

É preciso resgatar que grande parte dos dados em saúde tem origem nas rotinas de trabalho e gestão das cidades brasileiras. A partir da rede própria, conveniada e particular de serviços de assistência à saúde os governos municipais reúnem todos os dados de produção e vigilância em saúde de seus territórios.

A partir da recepção desses registros, cada governo estadual procede com uma nova análise que deve ser retornada às regiões de saúde (que reúnem municípios limítrofes e de características sanitárias similares) com a intenção de compartilhar e revisar dados e/ou propor possíveis alertas para ações conjuntas de enfrentamento a surtos ou demais emergências sanitárias, por exemplo. Essas comunicações, a integração de dados e o compartilhamento da capacidade de enfrentamento (seja para combate ou monitoramento) costuma contar com o trabalho conjunto dos técnicos e gestores dos serviços municipais e estaduais de saúde.

Depois dessa etapa, o Ministério da Saúde (em suas diversas secretarias e departamentos) reúne e passa a avaliar os achados em busca de informações que possibilitem adequações regionais ou melhoria sistêmica das políticas públicas sob suas responsabilidades.

Essa contextualização visa esclarecer que, mesmo com constante revisão, pela própria natureza de captação escalonada de informações, os dados captados nas bases do Governo Federal não estão isentos de erros.

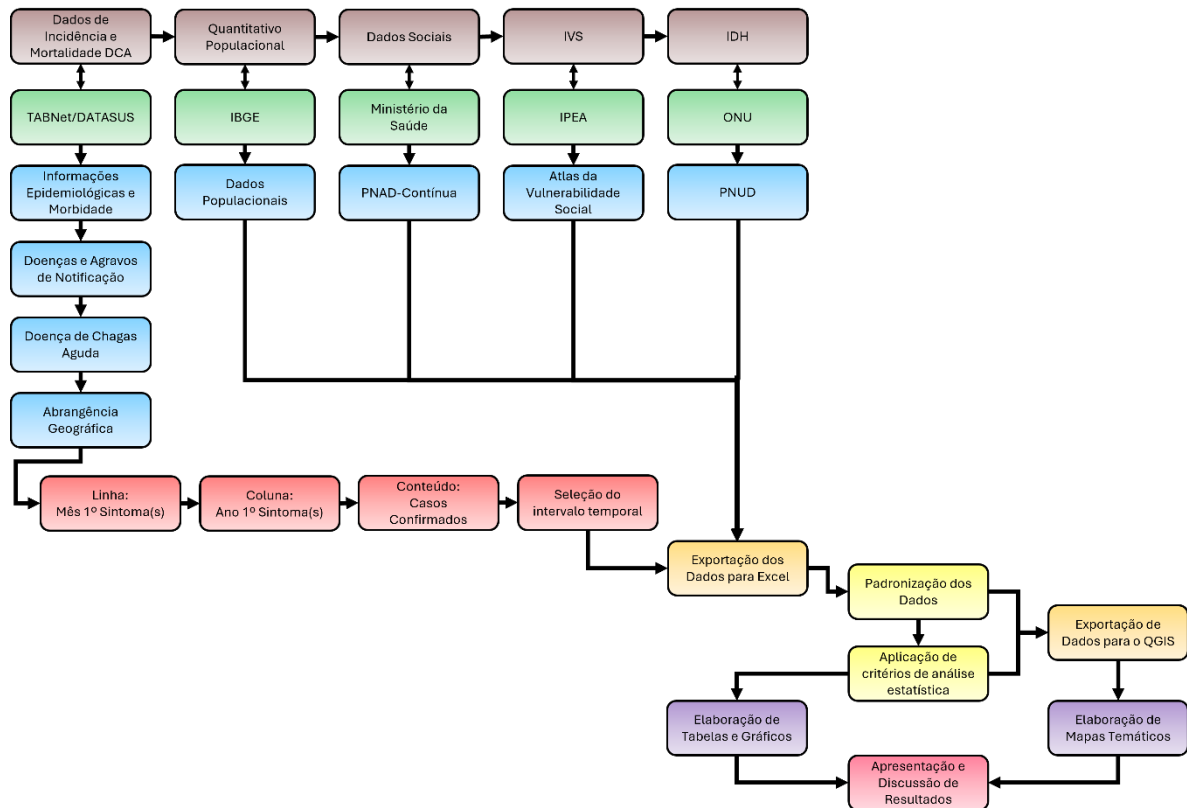
Com o objetivo de mitigar o risco de avaliações inadequadas, os registros recebidos para a realização dessa pesquisa foram submetidos a um processamento de padronização e uniformização prévios ao início das análises, que envolveu a estruturação e categorização das bases, a busca por dados ausentes, identificação e remoção de valores duplicados, aberrantes ou irrelevantes, entre outras resoluções de possíveis inconsistências.

Os dados considerados inadequados foram submetidos à confirmação junto às secretarias municipais de saúde, por contato telefônico ou por aplicativo de mensagem, encaminhados (sempre que possível) diretamente aos responsáveis pela vigilância em saúde / vigilância epidemiológica.

A adoção de protocolos como o citado tem como objetivo o aumento na confiança dos achados e a atualização das informações que possam colaborar para a precisão da análise em tempo ótimo (PRATI; GEROMINI; MONARD, 2003).

O percurso metodológico apresentado encontra-se sintetizado na Figura 02, a seguir.

Figura 02 – Fluxograma do percurso metodológico da pesquisa.



Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do IBGE (2024) e DATASUS (2024).

Análise de Dados

A partir das informações tratadas foram construídas planilhas eletrônicas com auxílio de programas como *Microsoft Excel*® 365, a partir das quais realizaram-se as análises de frequência absoluta e relativa dos eventos, inclusive para a apresentação de parte dos resultados em forma de tabelas e gráficos.

A normalidade na distribuição dos dados foi testada com o auxílio do pacote estatístico *BioEstat*® 5.0, elaborado por Ayres et al. (2007), utilizando-se os testes *W* de *Shapiro-Wilk* e *t* de *Student*.

Na análise de tendência da incidência de DCA, após a devida adequação do conjunto de dados obtidos e confirmação da normalidade dos dados, foram definidas as variáveis: taxas de

detecção como a variável dependente (y) e os anos em estudo como a variável independente (x).

Com o objetivo de confirmar estatisticamente qual a tendência das incidências de DCA (estacionária, crescente ou decrescente), adotou-se o modelo de regressão segmentada (joinpoint regression, em inglês), conforme proposto por Kim et al. (2000). Além da conformação da representação gráfica do indicador, o método proposto permite calcular as Variações Percentuais Anuais (VPA/APC - tradução do inglês Annual Percent Change) de cada segmento e a Variação Percentual Anual Média (VPAM/AAPC - tradução do inglês Average Annual Percent Change), nas taxas obtidas. Através deste, se testa estatisticamente a linha do tempo em seus múltiplos segmentos (retas) quanto à capacidade de descrever o comportamento dos dados coletados, dentro de um determinado intervalo de confiança (95%, no caso).

Nessa proposta, ainda é possível evidenciar ocasiões em que possam ter ocorrido modificações de orientação e qual a dimensão dessas variações nos resultados em pesquisa durante o período em estudo. Os pontos que unem os segmentos, chamados de pontos de junção (joinpoints, em inglês), são os possíveis momentos nos quais – a partir de suas características – podem apresentar-se alterações na propensão do indicador (inflexão).

Para essas análises foi utilizado o Programa de Análise de Tendências ‘Joinpoint’ versão 5.2.0.0, do Instituto Nacional do Câncer dos Estados Unidos (Joinpoint Trend Analysis Software version 5.2.0.0, US National Cancer Institute), que modela a série temporal utilizando um método de verificação ponto a ponto. Para cada segmento, a variação é estimada através da regressão de Poisson e os testes de significância para a mudança de inclinação utilizam o método de permutação de Monte Carlo. A seleção dos pontos de junção para obter o modelo significativo foi realizada utilizando-se as configurações do software no padrão Grid Search (definindo que os joinpoints ocorram exatamente nos anos observados).

Após a execução da análise, o resultado ideal será aquele em que foi possível identificar o menor quantitativo estatisticamente significativo de pontos de junção capazes de causar inflexões. Assumindo como o ideal uma reta de tendência sem pontos de junção/inflexão significativos, com a estabilidade da tendência sempre mais evidente.

As representações geográficas (mapas temáticos) da incidência acumulada (IA) de DCA, para os estados / municípios sob investigação de hiperendemia – conforme descrito a seguir, foram realizadas com o auxílio do sistema de informações geográficas *QGis* 3.34.10.

Com base na incidência direta e acumulada de casos notificados e confirmados procedeu-se com a avaliação dos panoramas nacional, regionais e estaduais de DCA no Brasil. Para cada região / estado que tenha apresentado índices elevados de incidência, o estudo seguiu detalhando as regiões de saúde e municípios, de forma separada.

Para os municípios com sinais de alta incidência, foram construídos gráficos de incidência temporal, seguindo os modelos dos diagramas de controle (ou cartas de controle estatísticos), para comparação com as representações gráficas da distribuição da média mensal e desvio padrão dos valores da frequência de DCA (BORTMAN, 1999). Elaborados de forma específica para vigilância em saúde, devem ser comumente utilizados para verificar o nível de estabilidade de variáveis, nesse caso, a incidência de DCA, ano a ano, ao longo de um intervalo temporal (OPAS, 2010). O método adotado para a construção dos diagramas pode ser dividido em 04 etapas (BRASIL, 2022), da seguinte forma:

- 1) Reunião dos dados de incidência da doença, preferencialmente distribuídos na frequência mensal, registrados nas bases oficiais do Governo Federal (entre 2007 e 2022);
- 2) Observação de variações e destaque de dados referentes a períodos de variação abrupta;

- 3) Cálculo das médias aritméticas e desvios padrão (DP) de cada valor registrado para estabelecimento de:
 - a. Limite Endêmico Superior (LES), como nível de Alerta para o aumento de casos = Média + (1,96 x DP);
 - b. Limite Endêmico Médio (LEM), como valor de segurança = Média das amostras;
 - c. Limite Endêmico Inferior (LEI), como nível de Êxito no controle de dados = Média - (1,96 x DP);
- 4) Conformação do Diagrama de Controle com a distribuição dos valores (incidência e limites), para apresentação gráfica dos achados e interpretação dos resultados.

A elaboração dos gráficos de controle fez-se útil principalmente para verificar uma possível tendência sazonal da doença, bem como para identificação de situações sugestivas de êxito no controle (que ocorre quando a incidência se manteve entre o limite médio e inferior) e de eventos de progressão ou regressão atípicas no número de casos (que no contexto da administração pública demandam investigação, posto que podem sugerir surtos ou risco de subnotificação).

Mediante a comparação dos resultados e a adoção dos conceitos estabelecidos foi possível identificar as áreas hiperendêmicas, a saber: aquelas que tivessem apresentado alta incidência no decorrer dos anos, com taxa de detecção acumulada durante o período superior a 40 casos novos para cada 100 mil habitantes, sem nenhum ano da série histórica em análise com casuística zerada.

Para essas cidades passou-se à interpretação dos resultados de forma ecológica, a partir do Modelo Explicativo Sistêmico, utilizando-se do “Sistema Epidemiológico Social” creditado ao pesquisador mexicano San Martín, embora com evidente interface de ideias e conceitos

apresentados no Brasil em 1972, por Mario Chaves e, na Inglaterra em 1978, por C. J. Roberts (SAN MARTIN, 1981). Uma abordagem que – talvez – possa ter sido uma das bases para o conceito *One Health* (em português ‘Saúde Única’ ou ‘Uma Só Saúde’, no Brasil).

Esse modelo, que mantém diálogo direto com a Epidemiologia Social, também tem como foco o estudo do modo pelo qual a sociedade e os diferentes modos de organização social e política influenciam a saúde e o bem-estar dos indivíduos e dos grupos sociais, levando em consideração especialmente o papel dos Determinantes e Condicionantes Sociais da Saúde nessa dinâmica. Congregando, de fato, a Estatística, as Ciências da Saúde e as Ciências Sociais para entendimento do processo saúde-doença-cuidado.

Buscou-se, assim, identificar os prováveis fatores relacionados a mudança do perfil epidemiológico da DCA, como ambiente, economia e cultura. Para tanto foram utilizados os elementos da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS), na edição realizada pelo Ministério da Saúde em 2019 e publicada em 2021 (BRASIL, 2021) e das bases da Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílios Contínua (PNAD-Contínua) que tem dados mensais divulgados pelo Ministério do Planejamento e Orçamento (IBGE, 2024a).

Conceitualmente⁵, nesse trabalho, considerou-se caso notificado e confirmado de DCA aquele registrado pelas autoridades sanitárias competentes após avaliação de indivíduo que tenha buscado atendimento médico com as manifestações clínicas típicas e realizado exames laboratoriais adequados, ou tenha sido localizado em processos de investigação de campo, com a devida avaliação de história clínica e evidente vínculo epidemiológico com outros casos já confirmados, decorrentes de surtos por transmissão oral (BRASIL, 2022). Essas informações compõem o perfil requisitado na Ficha de Investigação, base para a anotação no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), posta como Anexo 01.

⁵ Adotou-se a nomenclatura derivada dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), a exemplo de “Doenças Endêmicas”, localizável em: [DeCS \(bvsalud.org\)](https://bvsalud.org).

Já os surtos são configurados pela ocorrência de caso único ou múltiplos casos confirmados a partir de uma mesma fonte delimitada, ocorrendo fora do padrão geográfico e temporal conhecido. Nesse mesmo sentido, casos isolados em regiões em que acontecem casos com frequência regular ou irregular não foram considerados surtos.

As áreas endêmicas foram aquelas que apresentaram casos em recorrência numa frequência temporal regular, de forma sazonal ou perene. As áreas hiperendêmicas são aquelas o problema se manifesta com alta incidência e persistência a doença, muitas vezes reforçada por uma IA em patamar elevado o que denota risco aumentado de contágio⁶.

Enquanto são chamadas “indenes” as regiões em que ocorreram casos ou em que ocorreram surtos pequenos ou isolados, em rara frequência clara e quantidade de acometidos reduzida, mesmo diante da possibilidade de transmissão ou suspeita de subnotificação e do mal (morbidade e mortalidade) que a doença pode causar (REZENDE, 1998).

Assim, áreas indenes não são, necessariamente, locais livres da doença. Tanto quanto áreas endêmicas não são locais em que a doença ocorre apenas esporadicamente.

Destaca-se que todos os conceitos apresentados guardam relação direta com os pilares de uma descrição em epidemiologia: Tempo, Lugar e Pessoa. Ou seja, dependem de um intervalo temporal, referem-se a um espaço determinado e fazem menção a indivíduos (pessoas ou animais, por exemplo). Essa ênfase fez-se necessária frente à grande quantidade de publicações utilizadas para a construção desse trabalho que não utilizam esses conceitos de forma clara.

⁶ A falta de padrões específicos para DCA levou os pesquisadores a adotarem os parâmetros quantitativos estabelecidos pelo Ministério da Saúde para Hanseníase que, tal como a DCA, é uma DTN com elevada relevância para pesquisa e vigilância epidemiológica no Brasil, documento localizável em: https://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_pratico_hansenia.pdf

Apresentação de Resultados

Inicialmente é importante ressaltar que o intervalo temporal desse estudo se inicia no ano de 2007, que corresponde à época de uma grande atualização dos sistemas de informação do SUS (CERQUEIRA et al., 2019) - com a integração das bases de informações do Sistema de Informações Ambulatoriais (SIA) e do Sistema de Informações Hospitalares (SIH) - e finaliza nos últimos dados disponíveis na íntegra e já submetidos a revisão, datados de 2022. Desta forma, todos os resultados e discussões apresentados nas sessões correspondentes a seguir relacionam-se prioritariamente a esse intervalo de 16 anos. Nos casos em que as informações forem apresentadas de outra forma será expresso na legenda ou texto correspondente.

Padronizou-se também o uso de 03 casas decimais para apresentação de resultados de cálculos não exatos. Quando considerada necessária ou oportuna a apresentação de outra forma, isso estará claramente expresso na legenda ou texto correspondente. Com o mesmo objetivo, a maioria das relações calculadas consideraram as proporções referentes para cada 100.000 habitantes.

Por fim, especialmente nas tabelas, as Unidades da Federação ou estados brasileiros, bem como as Regiões do Brasil são citadas aqui utilizando-se suas siglas oficiais. Todas estão devidamente listadas na sessão correspondente.

Assim, no contexto dessa pesquisa, foram analisados os quantitativos de casos novos e de óbitos de DCA no Brasil, tanto em números absolutos quanto em proporções, com o objetivo de traçar uma identidade atualizada da magnitude da doença.

As áreas hiperendêmicas, identificadas após a análise quantitativa dos casos, receberam tratamento aprofundado, com menções a outras informações consideradas relevantes, como 'economia' e 'geografia', além das informações sobre 'Faixa Etária', Etnia/Cor (como expressões sinônimas de 'Raça'), Gênero (sinônimo de 'Sexo') e 'Escolaridade' (em anos de

estudo formal), disponíveis nos aplicativos eletrônicos TabNet e TabWin⁷. Essas variáveis foram escolhidas tanto em função da sua disponibilidade nos sistemas de informação quanto pela relevância para a atualização do perfil da doença.

Aspectos Éticos

Considerando a totalidade do método adotado, confirmou-se o baixo risco de violação às questões éticas inerentes a pesquisa científica envolvendo humanos. Tal como esteve esclarecido no Projeto que deu origem ao presente trabalho, os arquivos do Banco de Dados do Governo Federal, ao serem disponibilizados publicamente, já são anonimizados pelo Ministério da Saúde, ou seja, não permitindo a identificação individual.

A segurança dos procedimentos de anonimização ganhou robustez depois de iniciada a vigência plena da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (Lei Federal Nº 13.709, de 14 de agosto de 2018) que dispõe sobre a proteção de dados pessoais e da Lei de Acesso à Informação (Lei Federal Nº 12.527, de 18 de novembro de 2011), que versa sobre o acesso às informações públicas, nos termos previstos na Constituição Federal de 1988.

Em oportuno, a dispensa efetiva de avaliação prévia referentes ao respeito às questões éticas para esse Projeto encontra amparo nos termos das Resoluções CNS Nº 466/2012 e 674/2022 que, respectivamente, aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos e dispõe sobre a tipificação da pesquisa e sobre a tramitação dos protocolos de pesquisa no Sistema CEP/Conep, revogando resoluções anteriores como: CNS Nºs 196/96, 303/2000 e 404/2008. As normativas supracitadas foram, recentemente, legalmente confirmadas através da promulgação da Lei Federal Nº 14.874, de 28 de maio de 2024, que

⁷ ‘Raça’ e ‘Sexo’ são os vocábulos utilizados nos sistemas de informação governamentais. No entanto, no contexto dessa pesquisa os termos serão substituídos por seus equivalentes citados no texto (Etnia/Cor e Gênero), devido a atualização linguística brasileira.

dispõe sobre a pesquisa com seres humanos e institui o Sistema Nacional de Ética em Pesquisa com Seres Humanos.

Por fim, os pesquisadores reafirmam ter cumprido com o compromisso de empreender todos os esforços possíveis para a manutenção da confidencialidade, privacidade, proteção da imagem e não estigmatização de pessoas que vivem com a Doença de Chagas (ou qualquer outra doença ou condição de saúde), garantindo a não utilização das informações reunidas de forma a causar prejuízo individual ou comunitário, tanto em aspectos financeiros quanto em temas de autoestima. Bem como em continuar buscando divulgar os resultados da pesquisa no meio científico, com os devidos créditos às instituições, pesquisadores e técnicos associados.

5 RESULTADOS

Após a aplicação de todas as medidas possíveis para garantir a uniformização dos dados (especialmente relacionados à estruturação e categorização das bases, busca por dados ausentes, identificação e remoção de valores inconsistentes), as análises ocorreram tendo por base um total de 3.560 casos notificados e confirmados de DCA no Brasil durante o período de estudo.

A normalidade na distribuição dos dados foi comprovada utilizando-se os testes *W* de *Shapiro-Wilk* ($p= 0,3493$) e *t* de *Student* ($p= 0,0250$). com o auxílio do pacote estatístico *BioEstat*® 5.0 (AYRES et al., 2007).

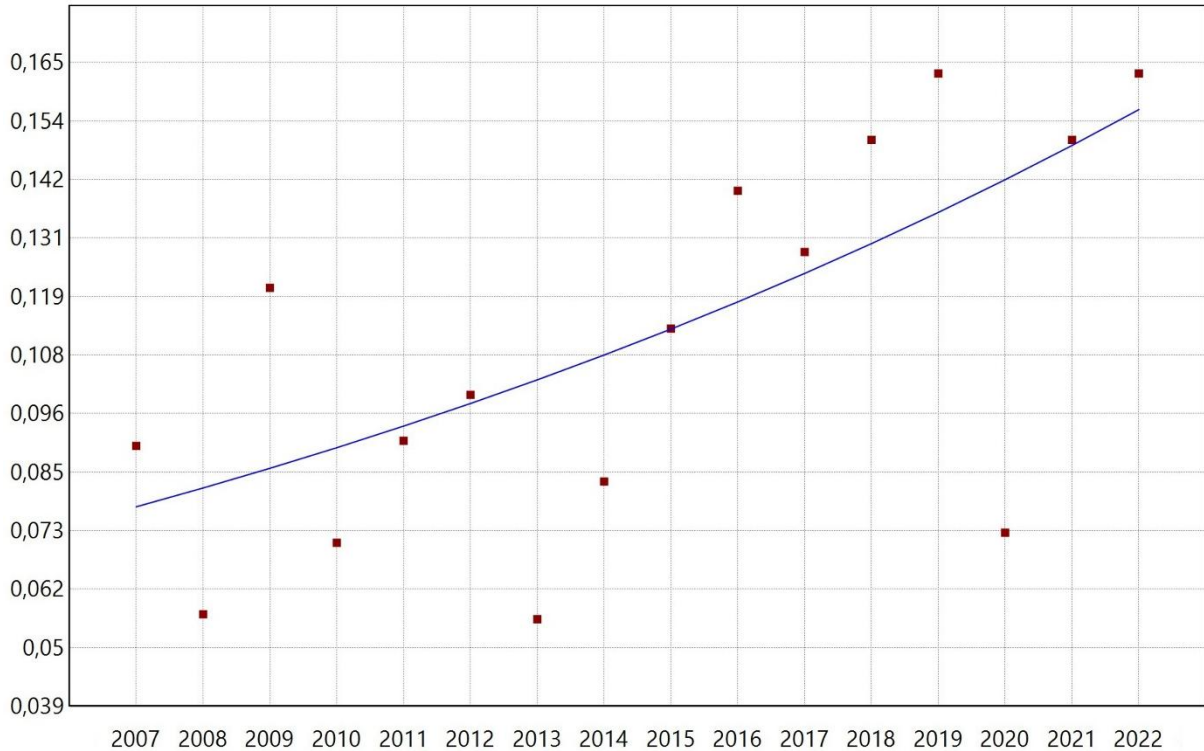
Considerando os 3.560 casos confirmados, obteve-se uma incidência média anual de 0,110 casos para cada 100.000 habitantes e uma IA de 1,774 casos para cada 100.000 habitantes no país. Embora possam ser resultados considerados baixos, especialmente se comparados a outras DTN, é evidente a instabilidade nos totais anuais e a tendência de aumento apresentado no período de estudo, conforme apresentado nas Figuras 03 e 04, respectivamente.

Figura 03 – Total de casos notificados e confirmados de DCA, entre 2007 e 2022, no Brasil.



Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do IBGE (2024) e DATASUS (2024).

Figura 04 – Linha de Tendência e plotagem da incidência, entre 2007 e 2022, no Brasil.



Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do IBGE (2024) e DATASUS (2024).

Considerando as incidências calculadas, que apresentam variações dignas de atenção, os dados anuais de incidência foram submetidos a análise com o auxílio do Programa de Análise de Tendências ‘Joinpoint’ (KIM et al., 2000). Através desse foi possível confirmar a tendência de crescimento no coeficiente de casos, com VPA/APC de 4,7204, a partir de um intervalo de confiança de 95% (VPA/APC = 4,7204; IC95% = 1,5305 Δ 8,8082; p-valor = 0,0075). Não tendo sido registrado nenhum ponto de inflexão estatisticamente relevante, a ocorrência de apenas um segmento de tendência no período leva à conclusão de VPA/APC e VPAM/AAPC iguais.

Para um entendimento adequado sobre a ocorrência da DCA nas regiões do Brasil, a pesquisa seguiu avaliando a distribuição de novos casos. Assim, a Tabela 01, apresentada a seguir, mostra em ordem decrescente a distribuição anual de casos em números absolutos, por região e estado de notificação.

Tabela 01 – Número absoluto de casos notificados e confirmados de DCA, entre 2007 e 2022, apresentado em ordem decrescente, divididos por Regiões e Unidades da Federação do Brasil.

Região/UF	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Total
N	161	102	222	113	155	198	108	165	213	286	260	287	310	150	304	308	3.342
PA	120	63	195	77	123	178	92	129	185	252	220	225	217	135	230	249	2.690
AP	12	33	8	7	14	13	10	12	8	7	24	21	34	6	60	27	296
AM	28	0	16	23	0	6	5	19	10	3	14	16	27	7	8	24	206
AC	0	0	1	5	0	0	1	2	6	22	2	7	21	1	5	8	81
TO	1	6	2	0	17	0	0	2	2	2	0	16	9	0	0	0	57
RO	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	7
RR	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	1	1	0	0	0	5
NE	3	7	8	9	14	0	2	1	19	3	1	29	32	1	9	11	149
MA	2	5	5	0	10	0	1	1	10	1	1	25	2	0	2	1	66
PE	0	0	2	9	3	0	0	0	0	0	0	0	29	0	0	0	43
PB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	9	15
RN	0	0	0	0	0	0	0	0	9	2	0	0	0	0	1	0	12
PI	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	1	8
CE	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
SE	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
BA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
AL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CO	1	0	2	14	8	0	1	1	0	0	3	0	3	1	2	3	39
GO	0	0	1	14	8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24
MT	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	0	1	0	7
DF	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	4
MS	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4
SU	0	0	0	0	0	2	2	1	0	1	2	0	0	4	1	7	20
RJ	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	5	9
SP	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1	2	0	0	0	1	1	8
MG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2
ES	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
S	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	4	2	10
RS	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0	6
PR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	4
SC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do DATASUS (2024).

Considerando que a população brasileira varia de ano para ano, com estimativas oficiais ou resultados públicos de censos sendo divulgadas oportunamente pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), bem como não está distribuída uniformemente no território nacional, serão apresentados a seguir (Tabela 02) os mesmos dados anteriormente citados, porém de forma relativa, ou seja, número de casos confirmados proporcionalmente a cada 100.000 habitantes.

Tabela 02 - Proporção de casos notificados e confirmados de DCA, para cada 100.000 habitantes, entre 2007 e 2022, apresentados em ordem decrescente, por Unidades da Federação do Brasil.

Região/UF	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
N	3,891	6,711	4,663	3,469	4,923	4,516	2,771	4,124	4,826	6,828	6,224	7,631	10,369	7,887	10,251	7,257
PA	1,692	0,860	2,615	1,015	1,600	2,276	1,150	1,592	2,254	3,034	2,629	2,643	2,522	1,553	2,620	2,810
AP	2,043	5,382	1,277	1,047	2,046	1,861	1,361	1,598	1,043	0,895	3,009	2,532	4,020	0,069	6,837	3,023
AM	0,869	0,000	0,472	0,661	0,000	0,167	0,131	0,490	0,254	0,075	0,345	0,392	0,651	0,166	0,187	0,554
AC	0,000	0,000	0,145	0,682	0,000	0,000	0,129	0,253	0,747	2,694	0,241	0,805	2,381	0,112	0,551	0,870
TO	0,069	0,469	0,155	0,000	1,214	0,000	0,000	0,134	0,132	0,130	0,000	1,029	0,572	0,000	0,000	0,000
RO	0,000	0,000	0,000	0,064	0,063	0,000	0,000	0,057	0,000	0,000	0,000	0,057	0,056	0,056	0,055	0,000
RR	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,213	0,000	0,000	0,396	0,000	0,000	0,173	0,165	0,000	0,000	0,000
NE	0,066	0,123	0,151	0,102	0,216	0,000	0,060	0,015	0,406	0,072	0,014	0,437	0,129	0,011	0,221	0,265
MA	0,033	0,079	0,079	0,000	0,150	0,000	0,015	0,015	0,145	0,014	0,014	0,355	0,071	0,000	0,028	0,014
PB	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,075	0,000	0,000	0,074	0,221
RN	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,261	0,058	0,000	0,000	0,000	0,000	0,028	0,000
PI	0,033	0,032	0,000	0,000	0,032	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,031	0,000	0,091	0,030
PE	0,000	0,000	0,023	0,102	0,034	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,028	0,000	0,000	0,000
SE	0,000	0,000	0,050	0,000	0,000	0,000	0,046	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CE	0,000	0,012	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,011	0,000	0,000
BA	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007	0,000	0,000	0,000	0,000
AL	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CO	0,035	0,000	0,059	0,233	0,132	0,000	0,016	0,035	0,000	0,000	0,093	0,000	0,086	0,033	0,060	0,105
GO	0,000	0,000	0,017	0,233	0,132	0,000	0,016	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
MT	0,035	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,060	0,000	0,086	0,000	0,028	0,000
DF	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,035	0,000	0,000	0,033	0,000	0,000	0,033	0,032	0,000
MS	0,000	0,000	0,042	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,105
SE	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,030	0,005	0,002	0,000	0,002	0,004	0,000	0,000	0,022	0,002	0,035
RJ	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,017	0,000	0,028
SP	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	0,002	0,000	0,002	0,004	0,000	0,000	0,000	0,002	0,002
MG	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	0,000	0,005
ES	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,028	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
S	0,000	0,000	0,000	0,009	0,000	0,009	0,009	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,035	0,017
RS	0,000	0,000	0,000	0,009	0,000	0,009	0,009	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,017	0,000
PR	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,017	0,017
SC	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do DATASUS (2024) e IBGE (2024).

Percebe-se que, embora possa ocorrer em qualquer estado do Brasil, tanto quanto ocorre em outros países da América Latina, a Região Norte é a região administrativa com maior quantitativo de casos, tanto em números absolutos quanto relativos.

Mesmo sendo amplamente reportado que a DCA é mais comum na população nortista brasileira, cabe especial atenção ao que se observa no estado do Pará (tendo registrado um pico de 321 notificações no ano de 2016, tendo a população estimada em 8.305.359 habitantes, ou 46,81% dos habitantes da Região) e no estado do Amapá (que no ano de 2021 registrou 60 casos entre 877.613 habitantes, correspondentes a 4,63% da população da Região) (DATASUS, 2024b; IBGE, 2024b).

Tamanha discrepância e variação no número de casos confirmados destacou a importância de um estudo detalhado da Região Norte e dos estados que a constituem, tendo como ponto de partida o cálculo da incidência de DCA nos anos mais críticos de cada estado, conforme apresentado na Tabela 03 a seguir.

Tabela 03 – Comparativo entre as incidências mais elevadas de DCA, entre 2007 e 2022, apresentados em ordem decrescente, por Unidades da Federação da Região Norte do Brasil.

UF	Total de Notificações	Incidência	Ano Crítico
AP	60	6,837	2021
PA	252	3,034	2016
AC	22	2,694	2016
TO	17	1,214	2011
AM	28	0,869	2007
RR	2	0,396	2015
RO	1	0,064	2010

Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do DATASUS (2024) e IBGE (2024).

Para efeito comparativo mais preciso foi calculada a IA, nos 16 anos do estudo, conforme se mostra na Tabela 04 a seguir.

Tabela 04 – Incidência Acumulada de DCA, na Região Norte do Brasil, apresentados em ordem decrescente, no período do estudo, por Unidades da Federação do Brasil.

UF	Total de Casos	Média Populacional	Incidência Acumulada
AP	296	751197	39,404
PA	2690	8087349	33,262
AC	81	767039	10,560
AM	206	3830396	5,378
TO	57	1464291	3,893
RR	5	515087	0,971
RO	7	1671488	0,419

Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do DATASUS (2024) e IBGE (2023).

O cálculo da incidência acumulada é especialmente útil na mensuração do risco de contaminação por determinada doença ou risco de agravo ao longo de um período superior a um ano. Isso porque apresenta a proporção de pessoas na população, inicialmente sem o diagnóstico ou evento de interesse, que desenvolve a doença (se torna um caso) durante um intervalo de tempo previamente definido. Nesse contexto foi utilizada a somatória de casos

como numerador e a média populacional dos 16 anos de estudo como denominador, para uma estimativa baseada em 100.000 habitantes.

Os resultados apresentados indicam que o Amapá e o Pará têm perfil de morbidade por DCA muito semelhantes e bem mais expressivos que os demais estados da Região Norte. Foram assim elencados como principais alvos para pesquisa de áreas hiperendêmicas.

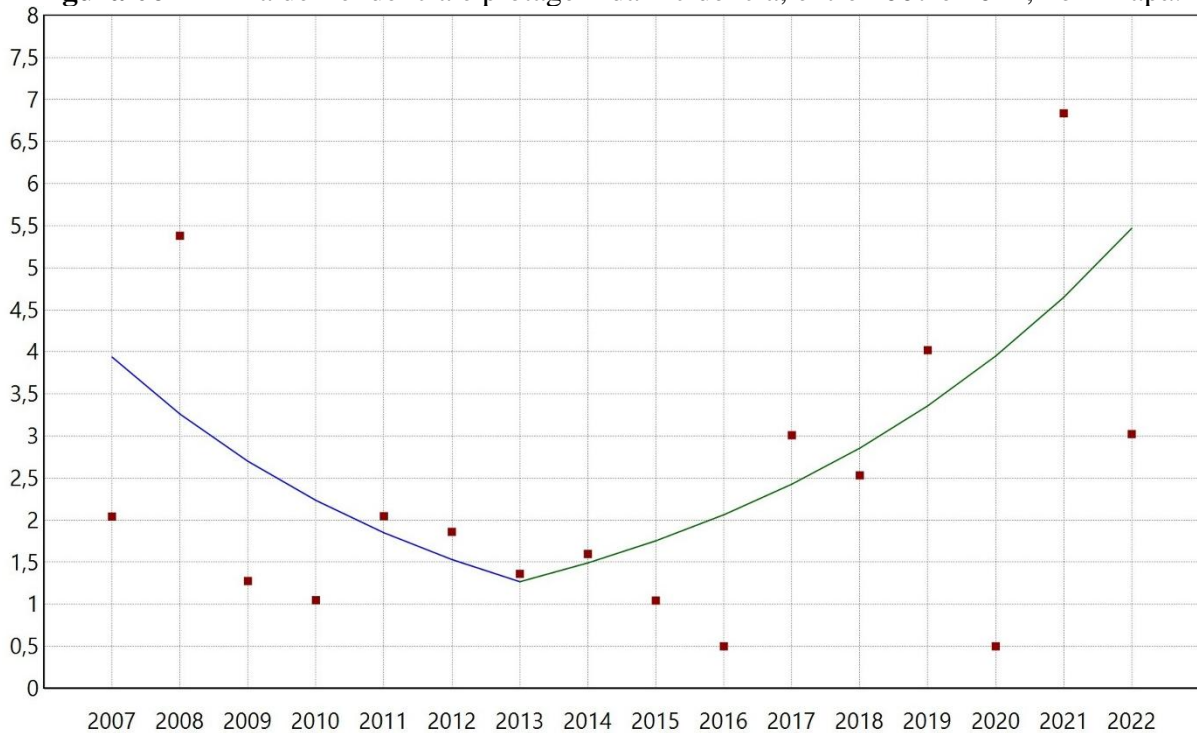
Além disso, de forma tão representativa quanto o Brasil, apresentam instabilidade no quantitativo anual de casos e tendência de aumento no total de casos, conforme se apresenta nas figuras 05 a 08, em sequência.

Figura 05 – Total de casos notificados e confirmados de DCA, entre 2007 e 2022, no Amapá.



Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do IBGE (2024) e DATASUS (2024).

Figura 06 – Linha de Tendência e plotagem da incidência, entre 2007 e 2022, no Amapá.



Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do IBGE (2024) e DATASUS (2024).

Para o estado do Amapá, a análise com o auxílio do Programa de Análise de Tendências ‘*Joinpoint*’ (KIM et al., 2000) evidenciou um ponto de inflexão relevante ocorrido em 2013, quando a tendência de redução de casos proporcionais passa a um estado de elevação. Assim, foram registrados o seguinte resultado para o primeiro segmento (declínio): VPA/APC -17,22, a partir de um intervalo de confiança de 95% (-68,4011 Δ 6,3519; p-valor= 0,1071); e para o segundo segmento (ascensão): VPA/APC de 17,6378, a partir de um intervalo de confiança de 95% (1,8589 Δ 101,3092; p-valor= 0,4159).

Tendo sido registrado um ponto de inflexão relevante, gerando 02 segmentos de tendências - que nesse caso foram bastante diferentes - tornou-se oportuno o cálculo de VPAM/AAPC = 2,2119, a partir de um intervalo de confiança de 95% (-5,6984 Δ 12,1948; p-valor= 0,5542).

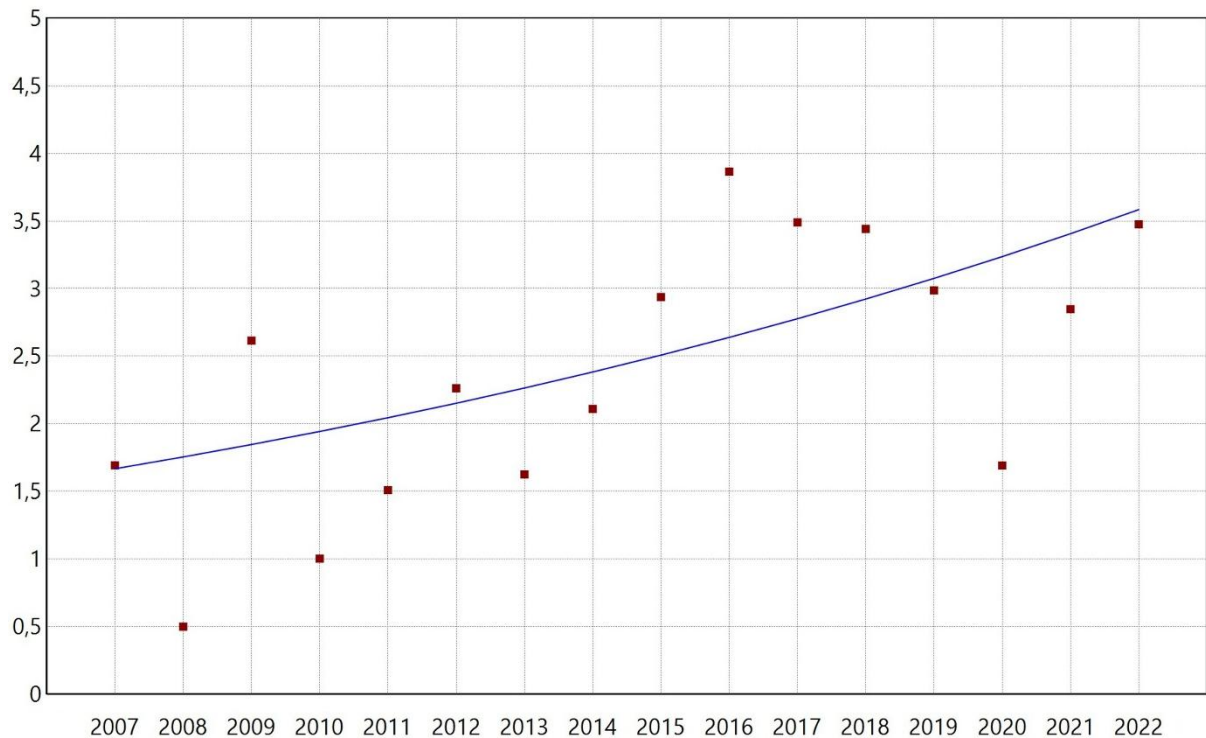
A falta de significância estatística dos resultados não permite uma conclusão adequada sobre o comportamento do indicador que seja diferente de “instável/inconclusivo”.

Figura 07 – Total de casos notificados e confirmados de DCA, entre 2007 e 2022, no Pará.



Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do IBGE (2024) e DATASUS (2024).

Figura 08 – Linha de Tendência e plotagem da incidência, entre 2007 e 2022, no Pará.



Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do IBGE (2024) e DATASUS (2024).

Considerando as incidências calculadas, postas em análise com o auxílio do Programa de Análise de Tendências ‘*Joinpoint*’ (KIM et al., 2000), foi possível confirmar a tendência de crescimento no coeficiente de casos, com VPA/APC de 5,2341, a partir de um intervalo de confiança de 95% (0,7396 Δ 11,2840; p-valor= 0,0287).

Não tendo sido registrado nenhum ponto de inflexão estatisticamente relevante, a ocorrência de apenas um segmento de tendência no período leva à conclusão de VPA/APC e VPAM/AAPC iguais.

Para fins de organização da atenção à saúde, o estado do Amapá é dividido em 16 municípios, agrupados em 03 Regiões de Saúde, que compõem uma única Macrorregião, conforme definido após a operacionalização do processo de regionalização em saúde, estabelecido desde a Constituição Federal de 1988.

Com uma IA calculada em 39,404 casos para cada 100.000 habitantes durante o período entre 2007 e 2022, essa unidade da federação ocupa a primeira posição em casos proporcionais no Brasil. No entanto, as ocorrências estão distribuídas de forma bastante irregular entre os municípios. A Tabela 05, apresentada a seguir, mostra o total de casos notificados e confirmados, município a município do estado do Amapá, durante o período supracitado.

Tabela 05 – Número absoluto de casos confirmados de DCA, entre 2007 e 2022, apresentado em ordem alfabética, município a município, por microrregião de saúde do estado do Amapá.

Micro	Município	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Central	Cutias	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ferreira Gomes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Itaubal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Macapá	10	20	6	4	6	10	4	11	5	7	20	12	20	4	37	13
	Pedra Branca do Amapari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	Porto Grande	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Serra do Navio	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Norte	Amapá	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Calçoene	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Oiapoque	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Pracuúba	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tartarugalzinho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
	Laranjal do Jari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sudoeste	Mazagão	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	3	0	0	2
	Santana	2	1	0	0	4	3	6	0	3	0	2	5	10	1	6	4
	Vitória do Jari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Município não identificado	0	12	2	3	3	0	0	0	0	0	2	3	1	1	14	6

Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do DATASUS (2024) e IBGE (2023).

Como em 47 casos (15,88% do total) o município de residência do indivíduo acometido não foi corretamente identificado no SINAN, havendo assim migração incompleta de dados para o TabNet e TabWin, a situação sugere que em 10 dos 16 municípios não ocorreram casos.

A partir desse pressuposto, conforme consta na Tabela 06, posta em sequência, estão apresentadas as incidências de casos notificados e confirmados, município a município, durante o período do estudo.

Tabela 06 – Proporção de casos notificados e confirmados de DCA, para cada 100.000 habitantes, entre 2007 e 2022, apresentados em ordem decrescente, município a município, por microrregião de saúde do estado do Amapá.

Micro	Município	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
	Macapá	2,906	5,571	1,637	1,005	1,474	2,406	0,915	2,462	1,096	1,504	4,213	2,431	3,974	0,780	7,083	2,935
Central	Pedra Branca do Amapari	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	5,674	7,784
	Serra do Navio	0,000	0,000	0,000	0,000	22,401	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Norte	Tartarugalzinho	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	37,244	26,295
	Mazagão	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	5,220	0,000	0,000	0,000	4,716	13,868	0,000	0,000	9,122
Sudoeste	Santana	2,172	1,045	0,000	0,000	3,889	2,873	5,510	0,000	2,673	0,000	1,732	4,180	8,240	0,812	4,807	3,717

Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do DATASUS (2024) e IBGE (2023).

A seguir, na tabela 07, estão apresentados os resultados da IA de casos de DCA para cada 100.000 habitantes, considerando os municípios com casos notificados e confirmados no estado.

Tabela 07 – Incidência acumulada de DCA, entre os municípios do Amapá, apresentados em ordem decrescente, no período do estudo.

Micro	Município	Total de Casos	Média Populacional	Incidência Acumulada
	Macapá	189	440.355	42,920
Central	Serra do Navio	1	4.764	20,992
	Pedra Branca do Amapari	2	12.941	15,455
Norte	Tartarugalzinho	3	14.829	20,231
	Santana	47	109.439	42,946
Sudoeste	Mazagão	7	18.894	37,050

Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do DATASUS (2024) e IBGE (2023).

Percebe-se que os municípios de Santana e Macapá parecem elegíveis ao estudo. No entanto, em Santana, durante 04 anos os sistemas oficiais registram zero casos notificados e confirmados, excluindo o mesmo da amostra.

Já em relação a Macapá, em todos os anos da série histórica houve notificação e em volume relativamente alto, apresentando situação considerável para classificação como município hiperendêmico.

Dada confirmação efetiva da capital do Amapá como objeto (cenário) desse estudo, seguiu-se com a elaboração de gráficos de controle para observação de possível a recorrência temporal regular.

Também para a elaboração dos gráficos temporais, foram coletados e trabalhados os dados referentes ao mês de início dos primeiros sintomas. A partir desses, tem-se que apenas 11 (5,82%) dos 189 casos notificados durante o período da pesquisa não tiveram a notificação realizada de forma adequada para esse indicador, o que indica uma boa qualidade dos dados disponíveis.

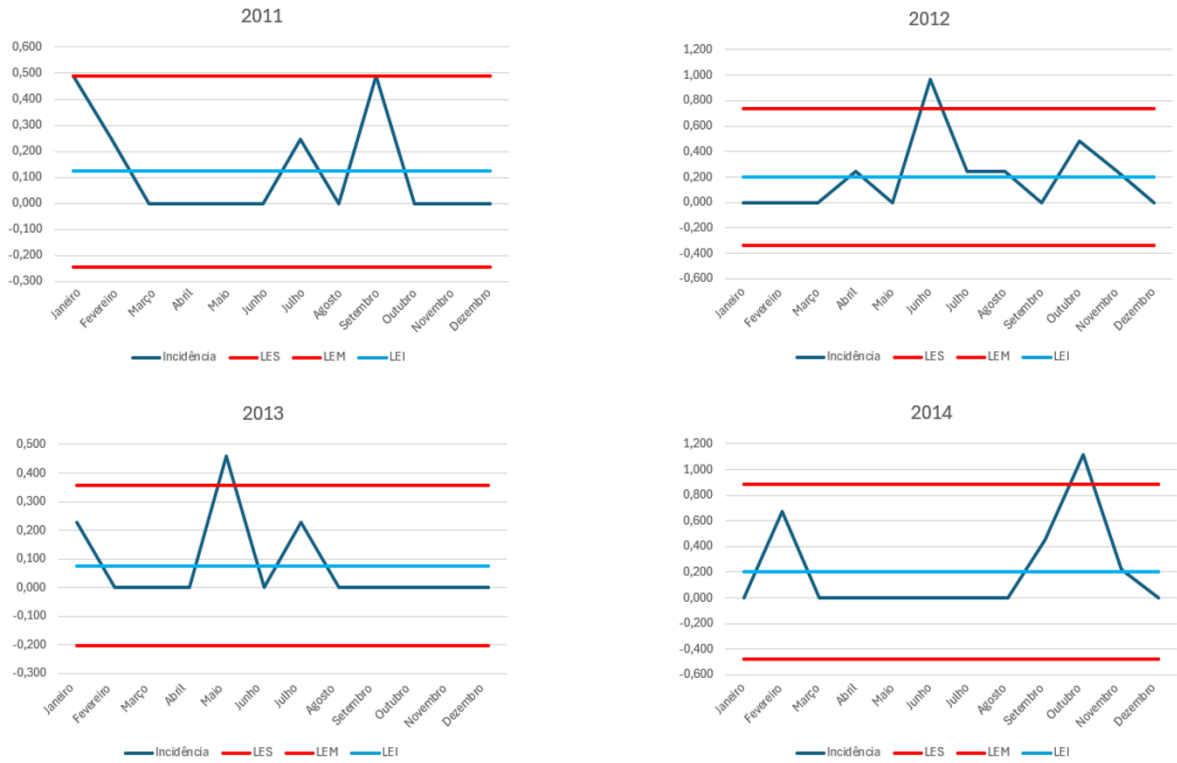
As figuras 09 a 12, a seguir, apresentam os gráficos de incidência temporal mensal de novos casos nos anos de 2007 a 2010, 2011 a 2014, 2015 a 2018 e 2019 a 2022, respectivamente.

Figura 09 – Incidência temporal mensal, acompanhada dos limiares endêmicos, dos anos de 2007 a 2010, em Macapá, no Amapá.



Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do DATASUS (2024) e IBGE (2023).

Figura 10 – Incidência temporal mensal, acompanhada dos limiares endêmicos, dos anos de 2011 a 2014, em Macapá, no Amapá.



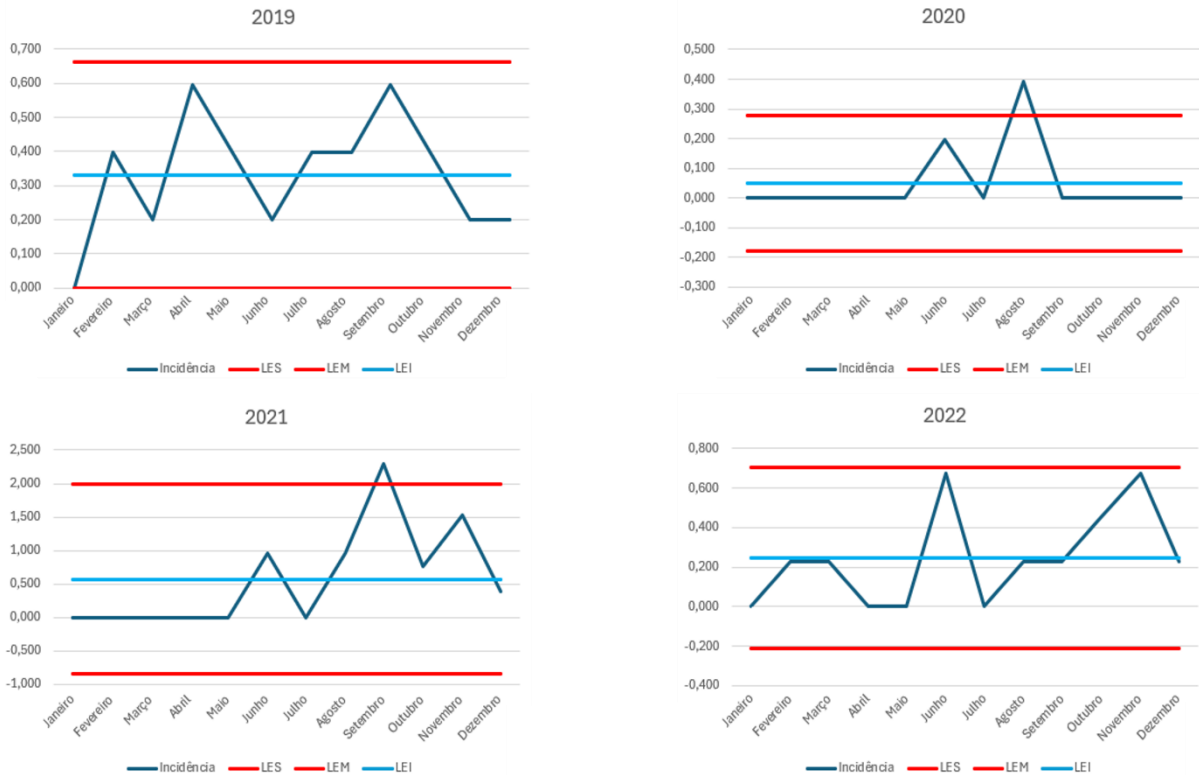
Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do DATASUS (2024) e IBGE (2023).

Figura 11 – Incidência temporal mensal, acompanhada dos limiares endêmicos, dos anos de 2015 a 2018, em Macapá, no Amapá.



Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do DATASUS (2024) e IBGE (2023).

Figura 12 – Incidência temporal mensal, acompanhada dos limiares endêmicos, dos anos de 2019 a 2022, em Macapá, no Amapá.



Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do DATASUS (2024) e IBGE (2023).

Por fim, é possível declarar que o município de Macapá está em situação de hiperendemia, dado que registra simultaneamente todas as condições determinadas para essa classificação, ou seja, incidência de DCA alta e persistente ao longo dos meses dos anos incluídos na amostra, num quadro de risco aumentado para contágio reforçada por uma IA em patamar elevado.

Além disso, os gráficos de incidência elaborados permitem concluir que a doença se encontra fora de controle estatístico e provável tendência sazonal para aumento de casos no segundo semestre e, de acordo com a mediana das incidências, provavelmente ainda maior entre os meses de agosto e novembro.

Na segunda posição com relação a casos proporcionais no Brasil, o Pará apresentou IA calculada em 33,262 casos para cada 100.000 habitantes durante o período de estudo. Da mesma forma que no Amapá, as ocorrências estão distribuídas de forma bastante irregular entre os

municípios. A estrutura regionalizada de atenção à saúde agrupou os 144 municípios em 13 microrregiões de Saúde, que por sua vez dão forma a 04 Macrorregiões (NUNES, 2018).

Considerando que apenas 16 casos (0,59% do total) não tiveram o município de residência do indivíduo acometido corretamente identificado no SINAN, os dados que dão origem aos resultados apresentados na sequência podem ser considerados de qualidade.

Sendo pouco viável a apresentação de todos os municípios em um só conjunto, a Tabela 08 apresentada a seguir mostra o total de casos notificados e confirmados na Macrorregião I do estado do Pará durante o período do estudo. Nesse conjunto, localizado no centro-norte do estado, estão reunidos 30 municípios com aproximadamente 3.307.500 habitantes.

Tabela 08 – Número absoluto de casos confirmados de DCA, entre 2007 e 2022, apresentado em ordem alfabética, município a município, na Macrorregião I de saúde do estado do Pará.

Região	Município	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Tocantins	Abaetetuba	4	9	51	16	10	64	16	32	23	33	34	17	53	15	35	67
Marajó I	Afuá	0	0	1	0	0	0	1	1	5	0	1	2	2	2	3	2
Marajó II	Anajás	0	5	0	2	1	5	5	3	10	1	1	0	2	13	11	4
Metropolitana I	Ananindeua	7	0	1	2	10	2	9	2	13	10	6	6	5	3	3	2
Marajó II	Bagre	0	0	0	0	0	0	0	1	41	2	0	0	0	6	13	19
Tocantins	Baião	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1
Tocantins	Barcarena	13	2	2	3	3	7	8	19	11	12	14	28	1	12	2	8
Metropolitana I	Belém	32	30	77	23	70	51	17	8	13	20	25	27	23	11	18	17
Metropolitana I	Benevides	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	5	1	0	0	0	0
Marajó II	Breves	18	7	30	4	9	6	9	10	63	52	37	24	38	21	29	26
Marajó I	Cachoeira do Arari	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tocantins	Cametá	3	3	0	4	1	8	4	3	13	13	16	21	39	5	27	24
Marajó I	Chaves	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Marajó II	Currálinho	8	1	9	0	2	0	0	11	1	4	8	13	12	2	22	9
Marajó II	Gurupá	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0
Tocantins	Igarapé Miri	1	0	1	5	8	7	3	3	15	16	12	1	2	5	4	6
Tocantins	Limoeiro do Ajuru	0	0	0	0	0	0	3	2	2	15	0	7	3	0	8	1
Metropolitana I	Marituba	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
Marajó II	Melgaço	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	1	5	0	5	1	0
Tocantins	Mocajuba	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0
Tocantins	Moju	9	0	0	2	4	0	2	6	1	4	0	1	0	5	4	0
Marajó I	Muaná	0	1	1	0	0	3	0	8	2	3	10	13	3	5	9	4
Tocantins	Oeiras do Pará	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	3	7	1	7	9	7
Marajó I	Ponta de Pedras	0	0	2	0	0	1	0	1	0	2	0	1	0	0	1	3
Marajó II	Portel	0	0	4	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	1	0	0
Marajó I	Salvaterra	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Metropolitana I	Santa Bárbara do Pará	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Marajó I	Santa Cruz do Arari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Marajó I	São Sebastião da Boa Vista	0	0	2	0	0	0	0	0	1	7	4	19	9	5	6	12
Marajó I	Soure	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do DATASUS (2024) e IBGE (2023).

Embora existam realidades com volume realmente alto de notificações confirmadas, o ideal é avaliar cada situação a partir de suas taxas de detecção. Adotou-se a apresentação por microrregião de saúde torna mais prática a visualização, tanto quanto permite eventuais comparações, conforme se propõe a partir da regionalização em saúde.

Isto posto, segue nas Tabelas 09 a 12 as incidências anuais nos municípios da Macrorregião I acompanhadas pela IA no período, ordenadas nas Microrregiões Metropolitana I, Tocantins, Marajó I e Marajó II, nessa sequência.

Tabela 09 – Incidências anuais e Incidência Acumulada de DCA, entre os municípios da Microrregião de Saúde Metropolitana I, do Pará, apresentados em ordem decrescente, no período do estudo.

Município	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	IA
Belém	1,136	1,615	2,852	1,293	2,639	1,773	1,473	1,745	2,709	1,591	2,410	2,221	2,144	0,533	0,730	2,455	29,199
Ananindeua	1,445	0,000	0,198	0,424	2,092	0,413	1,822	0,400	2,572	1,958	1,163	1,142	0,942	0,560	0,555	0,418	16,088
Benevides	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,671	1,640	8,105	1,594	0,000	0,000	0,000	14,165
Marituba	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,882	0,000	0,831	0,000	0,000	0,000	0,773	0,000	0,000	0,000	0,000	2,550
Santa Bárbara do Pará	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do DATASUS (2024) e IBGE (2023).

Retomando as definições adotadas para esse estudo, temos que – nessa microrregião – apenas Ananindeua e Belém apresentam situação considerável para classificação como municípios endêmicos, no caso a capital do estado sendo classificada como ‘endêmica muito alta’ (20,00 a 39,99/100 mil hab.) e a cidade vizinha como de ‘endemia alta’ (10,00 a 19,99/100 mil hab.). Nenhuma das duas pode ser considerada hiperendêmica, tornando-as não elegíveis à continuidade no estudo.

Tabela 10 – Incidências anuais e Incidência Acumulada de DCA, entre os municípios da Microrregião de Saúde Tocantins, do Pará, apresentados em ordem decrescente, no período do estudo.

Município	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	IA
São Sebastião da Boa Vista	0,000	0,000	9,143	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3,974	27,408	15,442	72,241	33,784	18,536	21,976	46,796	265,061
Muaná	0,000	3,320	3,271	0,000	0,000	8,445	0,000	21,440	5,266	7,769	25,490	32,677	7,435	12,223	21,711	8,817	167,639
Afuá	0,000	0,000	3,064	0,000	0,000	0,000	2,732	2,702	13,370	0,000	2,622	5,146	5,100	5,055	7,517	5,296	54,720
Ponta de Pedras	0,000	0,000	7,563	0,000	0,000	3,690	0,000	3,496	0,000	6,734	0,000	3,267	0,000	0,000	3,124	12,008	38,934
Salvaterra	0,000	0,000	5,518	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	4,154	4,100	0,000	13,860
Cachoeira do Arari	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	4,525	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	4,581
Chaves	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Santa Cruz do Arari	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Soure	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do DATASUS (2024) e IBGE (2023).

Já nessa microrregião, os municípios de São Sebastião da Boa Vista, Muaná e Afuá poderiam – inicialmente – ser considerados elegíveis ao estudo. Porém, por mais alarmantes que sejam os resultados de incidência direta e/ou acumulada, a alta instabilidade apresentada nos dados disponíveis os desclassifica (evidente pela quantidade de anos com incidência zerada), bem como sugere que os dados não são confiáveis, indicando que os sistemas de notificação demandam melhores práticas de coleta, revisão, monitoramento e avaliação.

Tabela 11 – Incidências anuais e Incidência Acumulada de DCA, entre os municípios da Microrregião de Saúde Marajó I, do Pará, apresentados em ordem decrescente, no período do estudo.

Município	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	IA
Breves	19,056	7,055	29,675	4,307	9,591	6,331	9,332	10,272	64,135	52,483	37,039	23,555	37,001	20,290	27,810	24,306	386,236
Currálinho	31,511	3,722	32,676	0,000	6,848	0,000	0,000	34,820	3,101	12,165	23,888	38,356	34,835	5,715	61,920	26,546	325,546
Bagre	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3,535	141,063	6,710	0,000	0,000	19,154	40,667	59,576	305,236
Anajás	0,000	18,823	0,000	8,074	3,960	19,432	18,835	11,090	36,311	3,570	3,513	0,000	6,831	43,789	36,556	14,280	230,038
Melgaço	0,000	0,000	0,000	0,000	7,969	0,000	0,000	3,827	0,000	0,000	3,718	18,238	0,000	17,928	3,556	0,000	60,053
Portel	0,000	0,000	8,172	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,686	1,658	1,636	3,224	1,589	0,000	0,000	17,662
Gurupá	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	14,981	0,000	0,000	0,000	16,400

Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do DATASUS (2024) e IBGE (2023).

Na Microrregião do Marajó I, tem-se apenas Breves elegível ao estudo de hiperendemia, mesmo diante de certa instabilidade apresentada nos dados disponíveis. Prováveis falhas não esclarecidas e nem corrigidas nas notificações referentes ao município de Currálinho, Bagre, Anajás e Melgaço fizeram com que fossem descartados por presumível fragilidade na coleta e revisão das informações da vigilância epidemiológica⁸.

Tabela 12 – Incidências anuais e Incidência Acumulada de DCA, entre os municípios da Microrregião de Saúde Marajó II, do Pará, apresentados em ordem decrescente, no período do estudo.

Município	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	IA
Abaetetuba	3,025	6,522	36,476	11,343	7,004	44,317	10,865	21,495	15,289	21,720	22,167	10,877	33,609	9,429	21,815	42,355	321,762
Igarapé Miri	1,829	0,000	1,754	15,511	17,095	11,884	5,030	6,667	29,829	34,611	24,593	6,415	6,380	12,691	11,047	12,340	199,650
Barcarena	15,374	2,224	4,321	3,006	4,870	6,642	8,184	21,254	15,547	14,342	14,853	24,531	1,604	7,872	2,320	63,241	165,820
Limoeiro do Ajuru	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	11,303	7,418	7,308	54,035	0,000	24,490	10,368	0,000	27,006	3,382	151,919
Cametá	2,719	2,600	0,000	3,308	2,445	1,608	10,989	1,548	11,462	9,810	11,186	14,664	27,558	3,588	17,044	11,924	137,912
Oeiras do Pará	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3,324	3,280	0,000	3,199	9,488	21,761	3,076	21,309	27,123	20,683	122,164
Moju	14,102	0,000	0,000	2,860	5,608	0,000	2,675	7,885	1,292	5,087	0,000	1,235	0,000	6,011	4,748	0,000	50,050
Mocajuba	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3,615	0,000	0,000	3,402	0,000	3,303	0,000	3,212	3,172	0,000	0,000	17,647
Baião	0,000	0,000	3,534	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,154	0,000	0,000	2,022	1,936	9,721

Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do DATASUS (2024) e IBGE (2023).

Em Marajó II tem-se uma das regiões mais críticas do estado do Pará. Figurando como componentes de um dos territórios de maior produção da polpa do açaí (tanto para consumo como para exportação), Abaetetuba, Igarapé Miri, Barcarena e Cametá são também historicamente reconhecidos como municípios endêmicos para DCA. Excluídos Cametá e Igarapé Miri, por terem anos com casuística igual a zero, a partir da proposta metodológica adotada, poder-se-á confirmar – dentre os demais – quais são, de fato, hiperendêmicos.

⁸ Durante a coleta de dados, buscou-se contato com as Secretarias Municipais de Saúde dos municípios citados correção ou confirmação dos elementos coletados, porém sem sucesso.

A Macrorregião II é composta por 47 municípios que reúnem cerca de 1.758.200 cidadãos, na porção Leste do estado, principal fronteira com o Maranhão. A Tabela 13, a seguir, enumera o total de casos notificados e confirmados durante o período do estudo.

Tabela 13 – Número absoluto de casos confirmados de DCA, entre 2007 e 2022, apresentado em ordem alfabética, município a município, na Macrorregião II de saúde do estado do Pará.

Região	Município	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Metropolitana II	Acará	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	5
Rio Caetés	Augusto Corrêa	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	1	0
Metropolitana III	Aurora do Pará	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	1	0	1	0	5
Rio Caetés	Bonito	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rio Caetés	Bragança	0	0	0	0	0	11	2	3	2	1	2	2	0	0	1	0
Metropolitana II	Bujaru	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Rio Caetés	Cachoeira do Pirá	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Rio Caetés	Capanema	2	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Metropolitana III	Capitão Poço	0	0	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
Metropolitana III	Castanhal	15	0	3	1	1	0	1	0	1	0	3	0	0	2	0	1
Metropolitana II	Colares	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Metropolitana II	Concórdia do Pará	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Metropolitana III	Curuçá	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Metropolitana III	Garrafão do Norte	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Metropolitana III	Igarapé Açú	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Metropolitana III	Inhangapi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Metropolitana III	Ipixuna do Pará	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Metropolitana III	Irituia	0	0	0	0	1	4	2	2	0	0	1	0	0	0	0	0
Metropolitana III	Mãe do Rio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Metropolitana III	Magalhães Barata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Metropolitana III	Maracanã	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Metropolitana III	Marapanim	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Metropolitana III	Nova Esperança do Pirá	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rio Caetés	Nova Timboteua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rio Caetés	Ourém	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Metropolitana III	Paragominas	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0
Rio Caetés	Peixe Boi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rio Caetés	Primavera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rio Caetés	Quatipuru	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rio Caetés	Salinópolis	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Metropolitana II	Santa Izabel do Pará	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
Rio Caetés	Santa Luzia do Pará	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Metropolitana III	Santa Maria do Pará	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rio Caetés	Santarém Novo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Metropolitana II	Santo Antônio do Tauá	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Metropolitana II	São Caetano de Odivelas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Metropolitana III	São Domingos do Capim	1	1	0	0	0	0	3	0	0	0	8	1	2	0	3	10
Metropolitana III	São Francisco do Pará	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Metropolitana III	São João da Ponta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rio Caetés	São João de Pirabas	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Metropolitana III	São Miguel do Guamá	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	4	0	1	0	3
Metropolitana III	Terra Alta	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Metropolitana II	Tomé Açu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Rio Caetés	Tracuateua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Metropolitana II	Uianópolis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Metropolitana II	Vigia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rio Caetés	Visu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do DATASUS (2024) e IBGE (2023).

Tendo sido apresentado esse painel amplo com dados absolutos, segue nas Tabelas 14 a 16 as incidências anuais nos municípios da Macrorregião II acompanhadas pela IA no período, ordenadas nas Microrregiões Metropolitana II, Metropolitana III e Rio Caetés, nessa sequência.

Tabela 14 – Incidências anuais e Incidência Acumulada de DCA, entre os municípios da Microrregião de Saúde Metropolitana II, do Pará, apresentados em ordem decrescente, no período do estudo.

Município	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	IA
Acará	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,801	0,000	0,000	3,588	8,471	14,914
Concórdia do Pará	0,000	4,515	0,000	0,000	0,000	3,411	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3,720	10,216
Colares	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	4,818	8,176
Santa Izabel do Pará	5,796	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,533	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,392	0,000	0,000	7,734
Bujaru	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3,569	3,530	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	7,483
Tomé Açu	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,591	0,000	0,000	0,000	1,480	3,402
Uianópolis	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,634	2,039
Santo Antônio do Tauá	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
São Caetano de Odivelas	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Vigia	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do DATASUS (2024) e IBGE (2023).

A partir da proposta metodológica adotada, nessa microrregião de saúde nenhum município resta viável para ser incluído no estudo.

Tabela 15 – Incidências anuais e Incidência Acumulada de DCA, entre os municípios da Microrregião de Saúde Metropolitana III, do Pará, apresentados em ordem decrescente, no período do estudo.

Município	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	IA
São Domingos do Capim	3,691	3,585	0,000	0,000	0,000	0,000	9,820	0,000	0,000	0,000	25,704	3,141	6,252	0,000	9,292	32,681	95,464
Terra Alta	10,141	0,000	28,355	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	36,539
Aurora do Pará	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3,451	0,000	0,000	6,564	3,237	0,000	3,147	0,000	21,031	36,018
Irituia	0,000	0,000	0,000	0,000	3,182	12,702	6,322	6,320	0,000	0,000	3,157	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	31,703
São Miguel do Guamá	0,000	0,000	0,000	3,881	0,000	0,000	3,675	0,000	0,000	0,000	0,000	6,858	0,000	1,677	0,000	5,672	22,351
Castanhal	9,860	0,000	1,858	0,578	0,568	0,000	0,544	0,000	0,527	0,000	1,536	0,000	0,000	0,984	0,000	0,520	15,188
Magalhães Barata	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	12,025	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	12,156
Garrafão do Norte	0,000	0,000	3,916	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3,949	0,000	0,000	3,843	0,000	0,000	0,000	0,000	11,806
Capitão Poço	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	5,746	0,000	0,000	1,898	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,833	0,000	5,909
Curuçá	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,689	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,424	5,310
Paragominas	0,000	0,000	1,027	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3,636	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	4,769
Nova Esperança do Piriá	4,455	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	4,702
Igarapé Açu	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,577	0,000	0,000	0,000	2,710
Ipixuna do Pará	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,561	0,000	0,000	0,000	1,850
Inhangapi	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Mãe do Rio	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Maracanã	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Marapanim	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Santa Maria do Pará	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
São Francisco do Pará	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
São João da Ponta	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do DATASUS (2024) e IBGE (2023).

Também a partir da proposta metodológica adotada, apesar dos achados muito elevados referentes a São Domingos do Capim⁹, nessa microrregião de saúde nenhum município foi incluído no estudo. Porém, igualmente às demais secretarias municipais de saúde, cabe a recomendação de fortalecer as práticas de vigilância epidemiológica.

⁹ Durante a coleta de dados, buscou-se contato com a Secretaria Municipal de Saúde de São Domingos do Capim para confirmação dos elementos coletados, porém sem sucesso.

Tabela 16 – Incidências anuais e Incidência Acumulada de DCA, entre os municípios da Microrregião de Saúde Rio Caetés, do Pará, apresentados em ordem decrescente, no período do estudo.

Município	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	IA
Bragança	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	9,469	1,685	2,497	1,646	0,814	1,611	1,582	0,000	0,000	0,769	0,000	20,185
São João de Pirabas	10,571	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	4,643	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	13,940
Capanema	3,260	0,000	3,104	0,000	0,000	0,000	3,054	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,440	0,000	0,000	10,556
Augusto Corrêa	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,288	0,000	4,471	0,000	0,000	0,000	2,131	0,000	9,326
Cachoeira do Piriá	0,000	5,411	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,832	0,000	7,045
Salinópolis	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,576	0,000	0,000	0,000	0,000	2,459	0,000	0,000	0,000	5,068
Tracuateua	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3,262	0,000	0,000	0,000	0,000	3,440
Viscu	0,000	1,813	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,683	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3,421
Bonito	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Nova Timboteua	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Ourém	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Peixe Boi	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Primavera	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Quatipuru	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Santa Luzia do Pará	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Santarém Novo	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do DATASUS (2024) e IBGE (2023).

A partir da proposta metodológica adotada, também nessa microrregião de saúde nenhum município esteve incluído na continuidade do estudo. Porém, cabe o alerta de se fortalecer as práticas de vigilância epidemiológica.

Outros 29 municípios e seus 1.322.000 habitantes vivem na fronteira leste, vizinhos ao Amazonas, na Macrorregião III. Na Tabela 17 estão listados esses municípios e relacionados os totais de casos notificados e confirmados durante o período do estudo.

Tabela 17 – Número absoluto de casos confirmados de DCA, entre 2007 e 2022, apresentado em ordem alfabética, município a município, na Macrorregião III de saúde do estado do Pará.

Região	Município	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Baixo Amazonas	Atenquer	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
Baixo Amazonas	Almeirim	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Xingu	Attamira	0	0	0	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0
Xingu	Anapu	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tapajós	Aveiro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Baixo Amazonas	Belterra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Xingu	Brasil Novo	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Baixo Amazonas	Curuá	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
Baixo Amazonas	Faro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tapajós	Itaituba	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tapajós	Jacareacanga	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Baixo Amazonas	Juruti	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0
Xingu	Medicilândia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Baixo Amazonas	Mojú dos Campos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Baixo Amazonas	Monte Alegre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Tapajós	Novo Progresso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Baixo Amazonas	Óbidos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Baixo Amazonas	Oriximiná	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Xingu	Pacajá	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Baixo Amazonas	Placas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Xingu	Porto de Moz	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
Baixo Amazonas	Praíha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Tapajós	Rurópolis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Baixo Amazonas	Santarém	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	14	1	2	2	0	2
Xingu	Senador José Porfírio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Baixo Amazonas	Terra Santa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tapajós	Trairão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Xingu	Uruará	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Xingu	Vitória do Xingu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do DATASUS (2024) e IBGE (2023).

Tal como anteriormente, estão apresentadas nas Tabelas 18 a 20, a seguir, as incidências anuais nos municípios da Macrorregião III, acompanhadas pela IA no período, ordenadas nas Microrregiões Baixo Amazonas, Tapajós e Xingu, nessa sequência.

Tabela 18 – Incidências anuais e Incidência Acumulada de DCA, entre os municípios da Microrregião de Saúde Baixo Amazonas, do Pará, apresentados em ordem decrescente, no período do estudo.

Município	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	IA
Curuá	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	14,087	0,000	0,000	0,000	0,000	14,894
Santarém	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3,057	4,725	0,330	0,657	0,653	0,000	0,603	10,172
Monte Alegre	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	8,332	8,605
Juruti	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,896	0,000	1,812	1,775	0,000	0,000	1,696	0,000	0,000	7,963
Mojú dos Campos	-	-	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	4,255
Alenquer	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,829	1,820	1,810	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	5,364
Praíha	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3,346	0,000	0,000	0,000	0,000	3,413
Oriximiná	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,407	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,494
Almeirim	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Belterra	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Faro	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Óbidos	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Placas	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Terra Santa	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do DATASUS (2024) e IBGE (2023).

A partir da proposta metodológica adotada, também nessa microrregião de saúde nenhum município foi incluído no estudo.

Porém, cabe destaque sobre Mojuí dos Campos que, entre 2007 e 2011, não teve registro de casos porque juridicamente estava ligado a Santarém, sendo à época apenas um distrito não emancipado.

Tabela 19 – Incidências anuais e Incidência Acumulada de DCA, entre os municípios da Microrregião de Saúde Tapajós, do Pará, apresentados em ordem decrescente, no período do estudo.

Município	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	IA
Jacareacanga	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,410	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,732
Aveiro	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Itaituba	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Novo Progresso	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Rurópolis	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Trairão	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do DATASUS (2024) e IBGE (2023).

Tabela 20 – Incidências anuais e Incidência Acumulada de DCA, entre os municípios da Microrregião de Saúde Xingu, do Pará, apresentados em ordem decrescente, no período do estudo.

Município	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	IA
Brasil Novo	0,000	0,000	0,000	11,136	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	11,881
Porto de Moz	0,000	3,612	3,560	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	4,862	0,000	0,000	0,000	10,937
Vitória do Xingu	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	6,485	0,000	7,324
Altamira	0,000	0,000	0,000	3,808	0,000	0,000	0,000	0,000	0,923	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,705	0,000	6,494
Anapu	0,000	0,000	0,000	4,880	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	4,066
Medicilândia	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pacajá	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Senador José Porfírio	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Uruará	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do DATASUS (2024) e IBGE (2023).

A partir da proposta metodológica adotada, também nessas microrregiões de saúde nenhum município foi elegível para continuidade no estudo.

Completando as Macrorregiões do estado, a IV reúne 38 municípios com mais de 1.785.000 residentes.

Tabela 21 – Número absoluto de casos confirmados de DCA, entre 2007 e 2022, apresentado em ordem alfabética, município a município, na Macrorregião IV de saúde do estado do Pará.

Região	Município	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Carajás	Abel Figueiredo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Araguaia	Água Azul do Norte	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Araguaia	Bannach	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Carajás	Bom Jesus do Tocantins	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Carajás	Brejo Grande do Araguaia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lago de Tucuruí	Breu Branco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Carajás	Canaã dos Carajás	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Araguaia	Conceição do Araguaia	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Araguaia	Cumaru do Norte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Carajás	Curionópolis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Carajás	Dom Eliseu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Carajás	Eldorado do Carajás	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Araguaia	Floresta do Araguaia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lago de Tucuruí	Goianésia do Pará	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Carajás	Itupiranga	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lago de Tucuruí	Jacundá	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Carajás	Marabá	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Carajás	Nova Ipixuna	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lago de Tucuruí	Novo Repartimento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Araguaia	Ourilândia do Norte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Carajás	Palestina do Pará	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Carajás	Parauapebas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Araguaia	Pau D'Arco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Carajás	Piçarra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Araguaia	Redenção	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Araguaia	Rio Maria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Carajás	Rondon do Pará	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Araguaia	Santa Maria das Barreiras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Araguaia	Santana do Araguaia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Carajás	São Domingos do Araguaia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Araguaia	São Félix do Xingu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Carajás	São Geraldo do Araguaia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Carajás	São João do Araguaia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Araguaia	Sapucaia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lago de Tucuruí	Tailândia	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	0	0	0
Araguaia	Tucumã	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lago de Tucuruí	Tucuruí	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	1	4	3	1	5	0
Araguaia	Xinguara	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do DATASUS (2024) e IBGE (2023).

Em sequência, nas Tabelas 22 a 24 estão postas as incidências anuais nos municípios da Macrorregião IV, acompanhadas pela IA no período, ordenadas nas Microrregiões Araguaia, Carajás e Lago de Tucuruí, nessa sequência.

Tabela 22 – Incidências anuais e Incidência Acumulada de DCA, entre os municípios da Microrregião de Saúde Araguaia, do Pará, apresentados em ordem decrescente, no período do estudo.

Município	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	IA
Conceição do Araguaia	0,000	0,000	0,000	10,982	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	10,741
Redenção	0,000	0,000	1,491	1,324	1,307	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3,816
Água Azul do Norte	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3,802	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3,758
Tucumã	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,861	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,807
Bannach	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Cumaru do Norte	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Floresta do Araguaia	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Ourlândia do Norte	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pau D'Arco	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Rio Maria	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Santa Maria das Barreiras	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Santana do Araguaia	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
São Félix do Xingu	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Sapucaia	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Xinguara	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do DATASUS (2024) e IBGE (2023).

Tabela 23 – Incidências anuais e Incidência Acumulada de DCA, entre os municípios da Microrregião de Saúde Carajás, do Pará, apresentados em ordem decrescente, no período do estudo.

Município	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	IA
Nova Ipixuna	0,000	6,753	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	6,433
Canaã dos Carajás	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,557	0,000	2,874
Parauapebas	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,545	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,538
Abel Figueiredo	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Bom Jesus do Tocantins	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Brejo Grande do Araguaia	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Curionópolis	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Dom Eliseu	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Eldorado do Carajás	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Itupiranga	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Marabá	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Palestina do Pará	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Piçarra	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Rondon do Pará	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
São Domingos do Araguaia	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
São Geraldo do Araguaia	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
São João do Araguaia	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do DATASUS (2024) e IBGE (2023).

Tabela 24 – Incidências anuais e Incidência Acumulada de DCA, entre os municípios da Microrregião de Saúde Lago de Tucuruí, do Pará, apresentados em ordem decrescente, no período do estudo.

Município	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	IA
Tucuruí	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,994	0,000	0,000	0,000	1,837	0,905	3,567	2,639	0,868	4,288	0,000	16,381
Goianésia do Pará	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	4,799	0,000	5,705
Tailândia	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,104	0,000	0,000	0,000	0,000	0,965	1,881	0,000	0,000	0,000	4,438
Breu Branco	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Jacundá	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Novo Repartimento	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

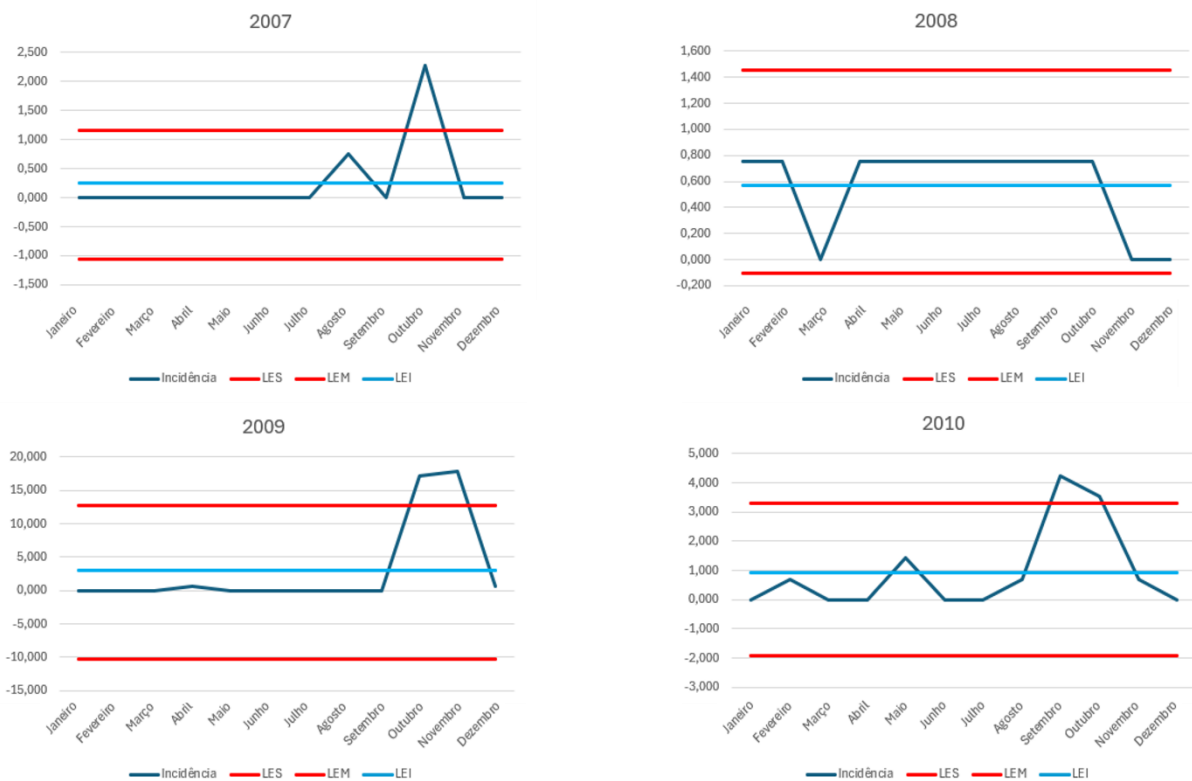
Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do DATASUS (2024) e IBGE (2023).

A partir da proposta metodológica adotada, de todas as microrregiões dessa macrorregião nenhum município atende aos critérios de elegibilidade para seguir no estudo.

Para a confirmação efetiva da classificação de Abaetetuba, Barcarena e Breves – cidades do Pará listadas anteriormente como elegíveis em função da avaliação da IA – como municípios hiperendêmicos de interesse para a análise sob o prisma da Modelo Explicativo Sistêmico, torna-se necessário confirmar a recorrência temporal regular dos casos, de forma sazonal ou perene, através dos gráficos de controle.

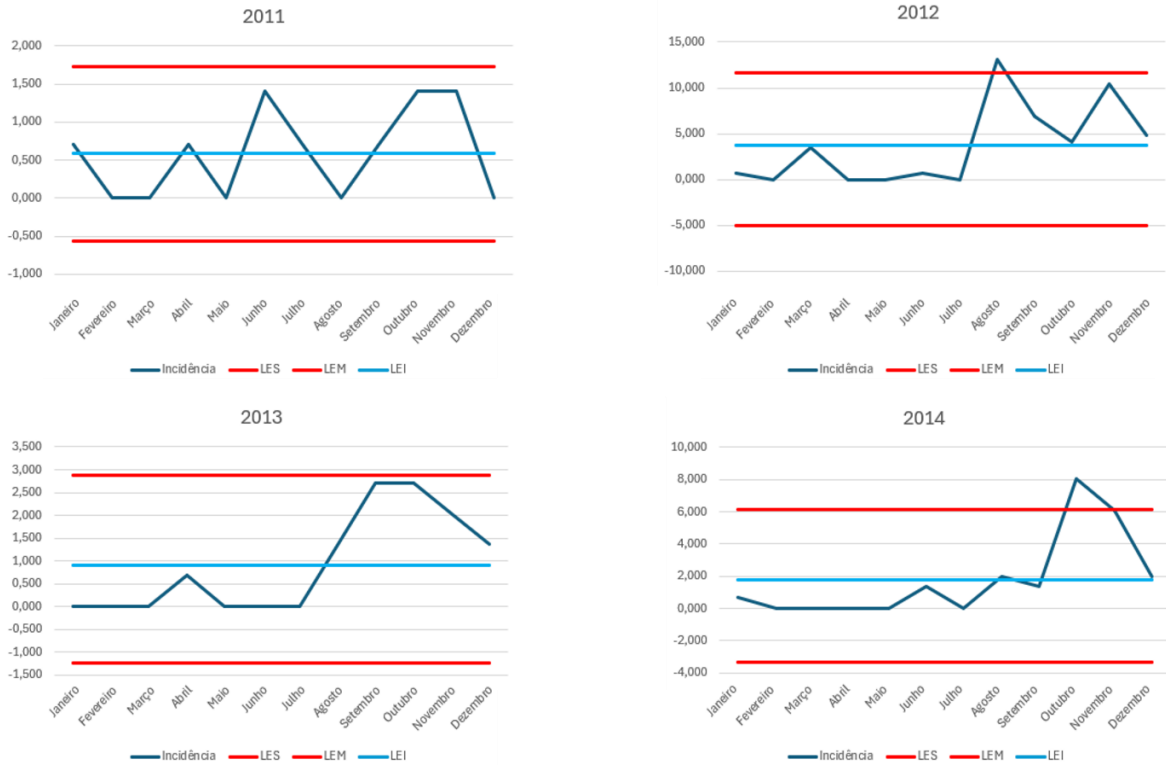
As figuras 13 a 16 apresentam os gráficos de incidência temporal mensal de novos casos nos anos de 2007 a 2010, 2011 a 2014, 2015 a 2018 e 2019 a 2022, respectivamente, no município de Abaetetuba.

Figura 13 – Incidência temporal mensal, acompanhada dos limiares endêmicos, dos anos de 2007 a 2010, em Abaetetuba, no Pará.



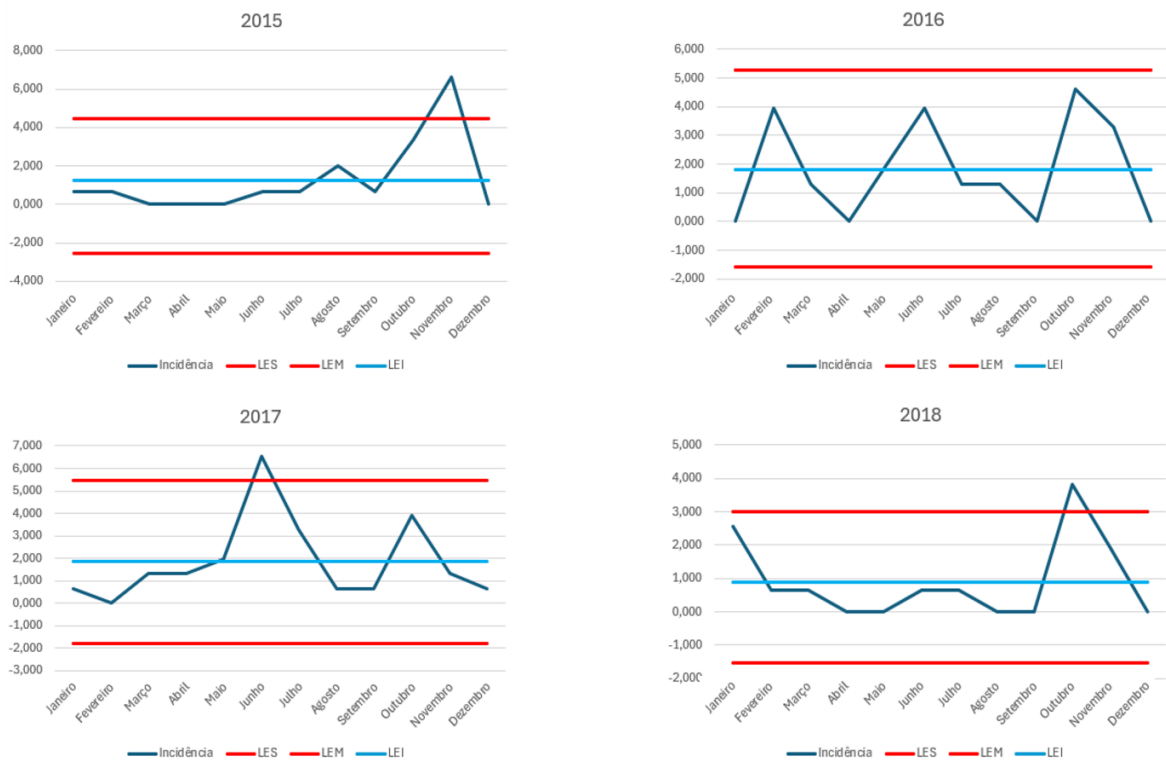
Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do DATASUS (2024) e IBGE (2023).

Figura 14 – Incidência temporal mensal, acompanhada dos limiares endêmicos, dos anos de 2011 a 2014, em Abaetetuba, no Pará.



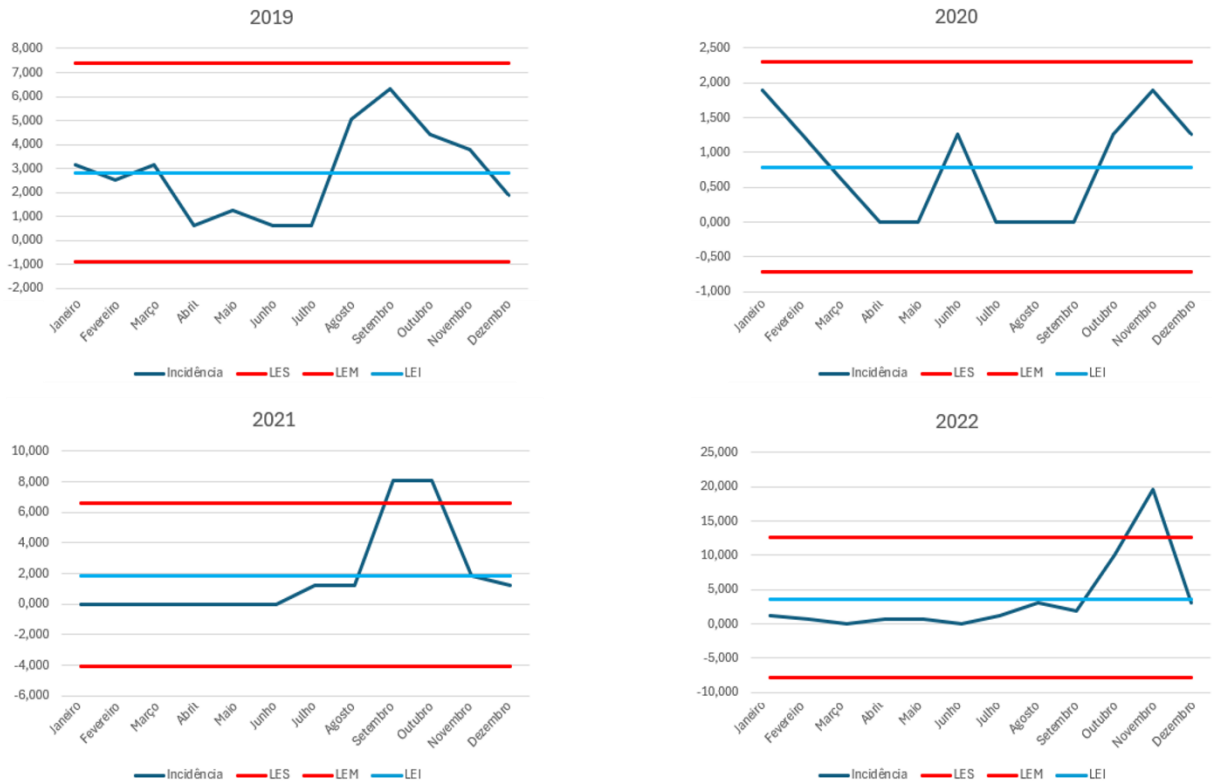
Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do DATASUS (2024) e IBGE (2023).

Figura 15 – Incidência temporal mensal, acompanhada dos limiares endêmicos, dos anos de 2015 a 2018, em Abaetetuba, no Pará.



Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do DATASUS (2024) e IBGE (2023).

Figura 16 – Incidência temporal mensal, acompanhada dos limiares endêmicos, dos anos de 2019 a 2022, em Abaetetuba, no Pará.



Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do DATASUS (2024) e IBGE (2023).

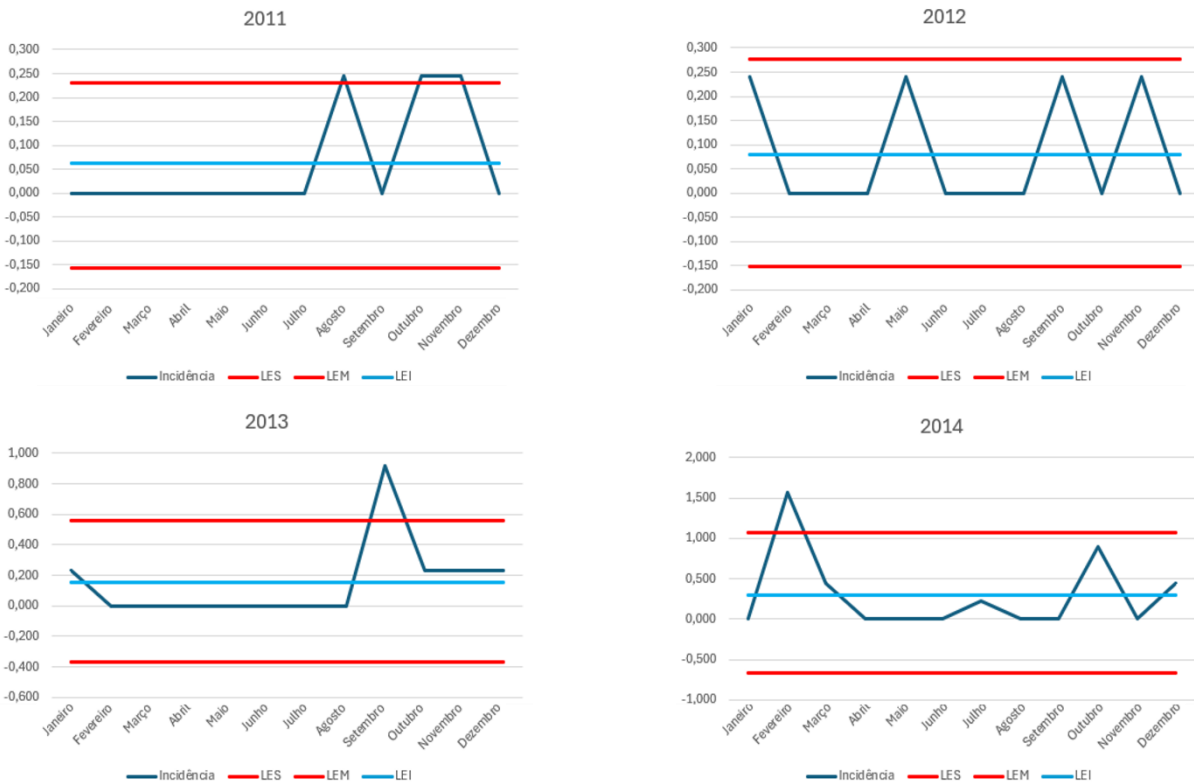
As figuras 17 a 20 apresentam os gráficos de incidência temporal mensal de novos casos nos anos de 2007 a 2010, 2011 a 2014, 2015 a 2018 e 2019 a 2022, respectivamente, no município de Barcarena.

Figura 17 – Incidência temporal mensal, acompanhada dos limiares endêmicos, dos anos de 2007 a 2010, em Barcarena, no Pará.



Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do DATASUS (2024) e IBGE (2023).

Figura 18 – Incidência temporal mensal, acompanhada dos limiares endêmicos, dos anos de 2011 a 2014, em Barcarena, no Pará.



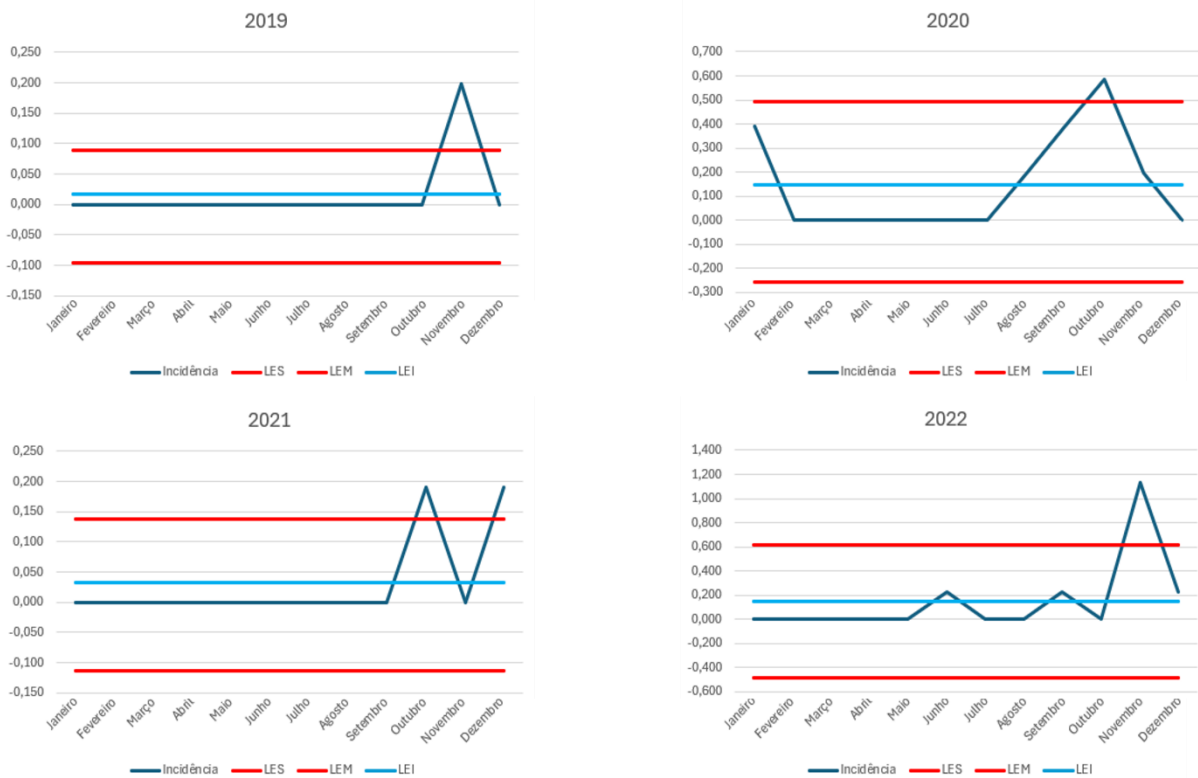
Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do DATASUS (2024) e IBGE (2023).

Figura 19 – Incidência temporal mensal, acompanhada dos limiares endêmicos, dos anos de 2015 a 2018, em Barcarena, no Pará.



Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do DATASUS (2024) e IBGE (2023).

Figura 20 – Incidência temporal mensal, acompanhada dos limiares endêmicos, dos anos de 2019 a 2022, em Barcarena, no Pará.



Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do DATASUS (2024) e IBGE (2023).

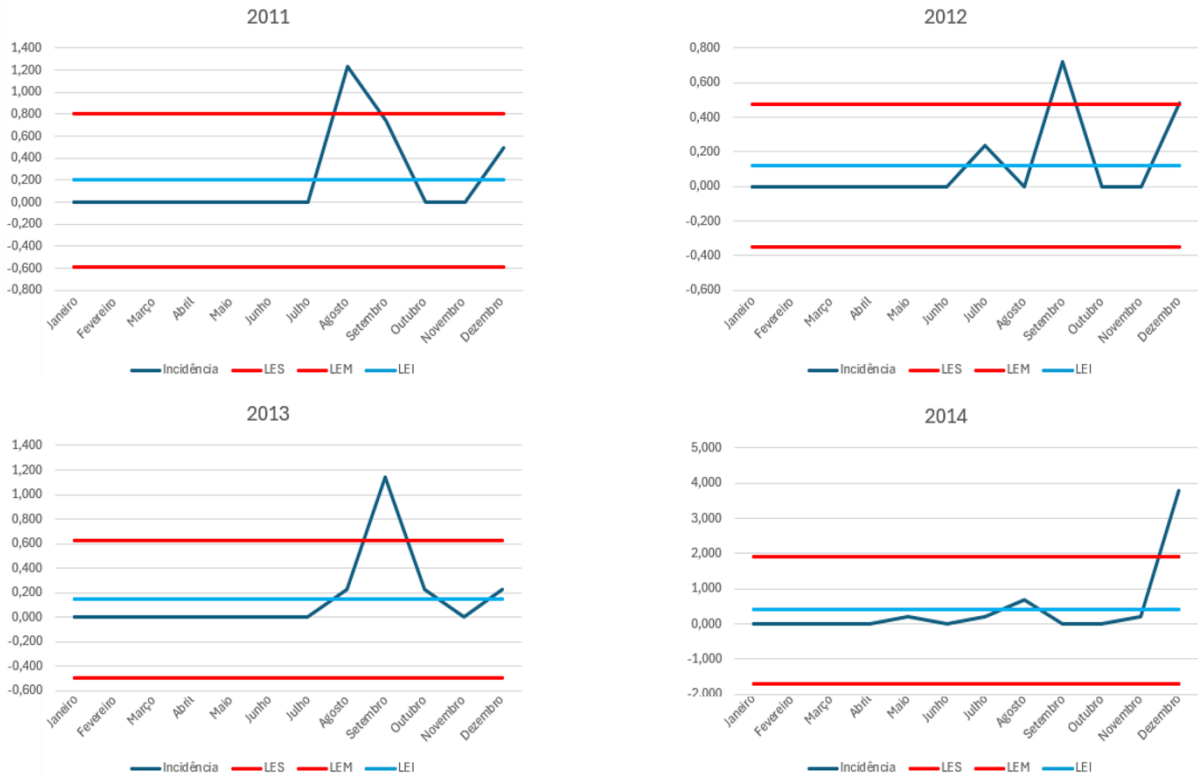
As figuras 21 a 24 apresentam os gráficos de incidência temporal mensal de novos casos nos anos de 2007 a 2010, 2011 a 2014, 2015 a 2018 e 2019 a 2022, respectivamente, no município de Breves.

Figura 21 – Incidência temporal mensal, acompanhada dos limiares endêmicos, dos anos de 2007 a 2010, em Breves, no Pará.



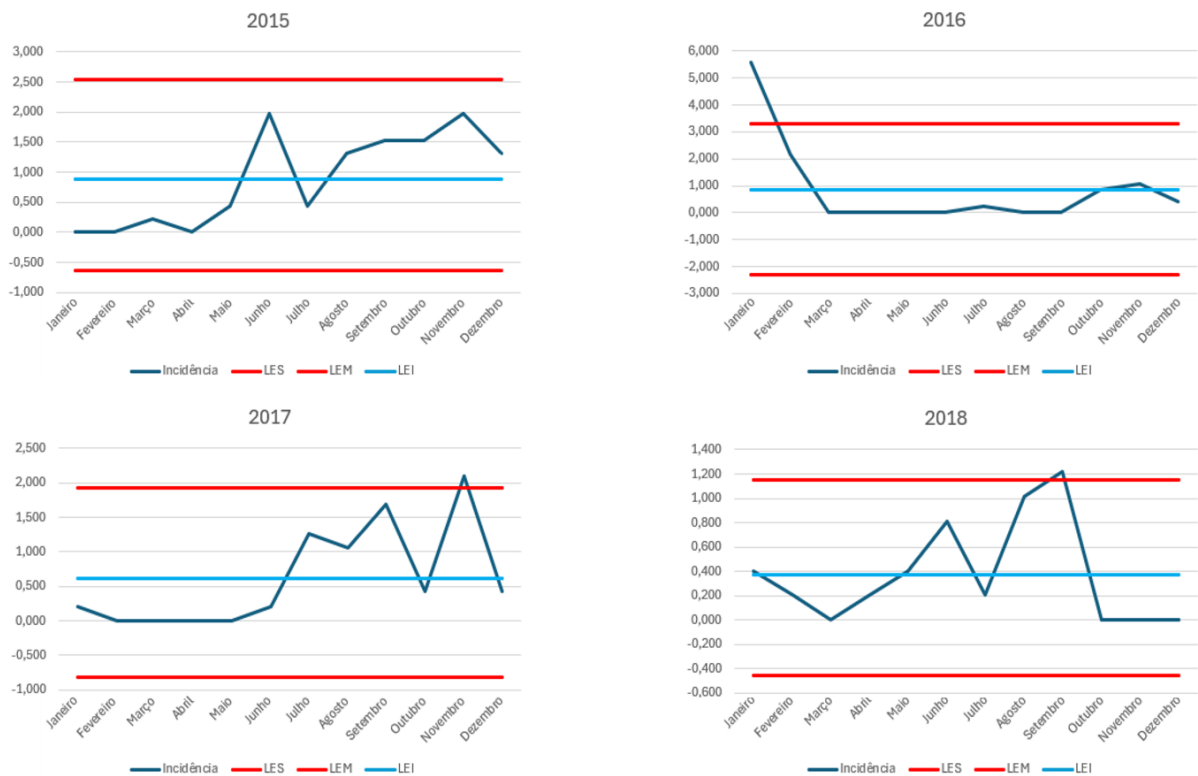
Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do DATASUS (2024) e IBGE (2023).

Figura 22 – Incidência temporal mensal, acompanhada dos limiares endêmicos, dos anos de 2011 a 2014, em Breves, no Pará.



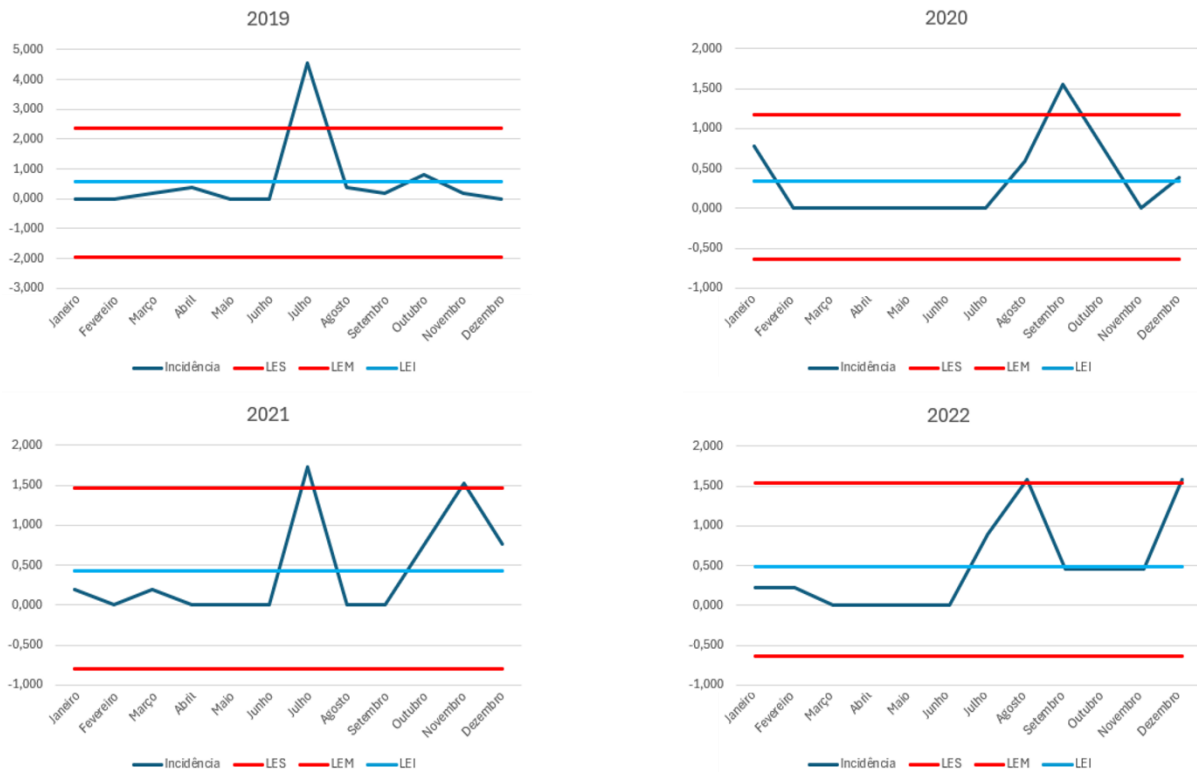
Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do DATASUS (2024) e IBGE (2023).

Figura 23 – Incidência temporal mensal, acompanhada dos limiares endêmicos, dos anos de 2015 a 2018, em Breves, no Pará.



Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do DATASUS (2024) e IBGE (2023).

Figura 24 – Incidência temporal mensal, acompanhada dos limiares endêmicos, dos anos de 2019 a 2022, em Breves, no Pará.

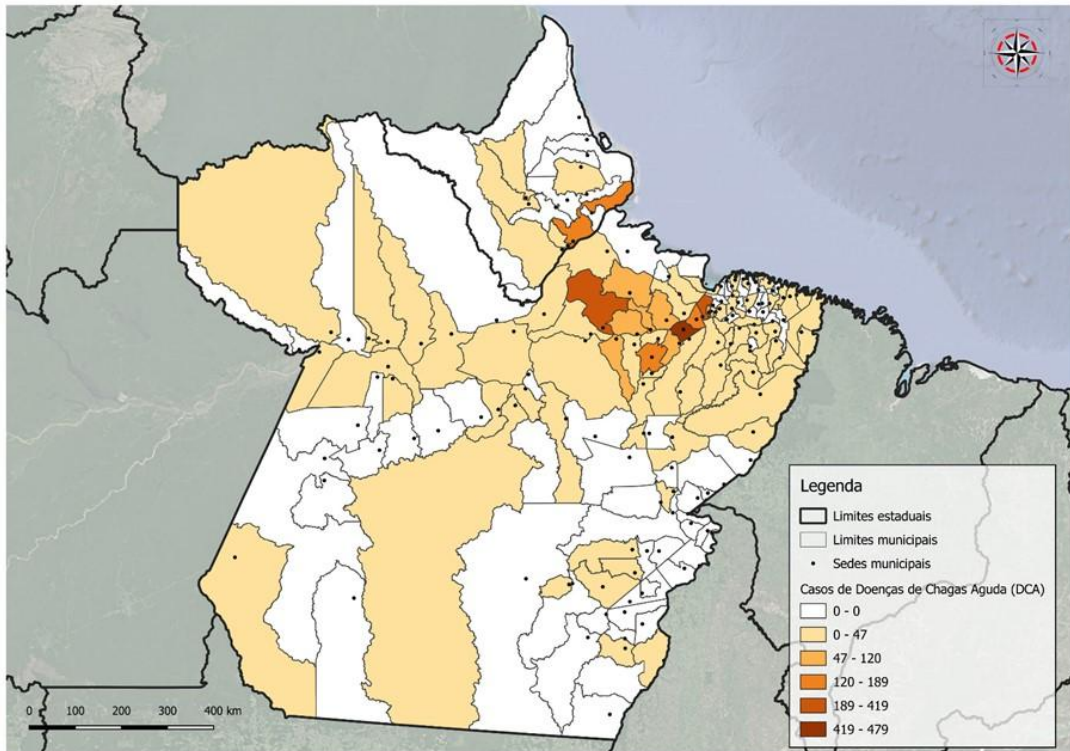


Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do DATASUS (2024) e IBGE (2023).

Os autores entendem que todo caso notificado (mesmo um único) é relevante e que causa impacto na vida e na saúde da pessoa e da comunidade. Nesse mesmo sentido, as notificações precisam ser feitas da forma correta e em tempo adequado. Nenhuma informação (ou pessoa) pode ser perdida, sob risco de que nenhuma política pública seja de fato adequada para o enfrentamento da doença.

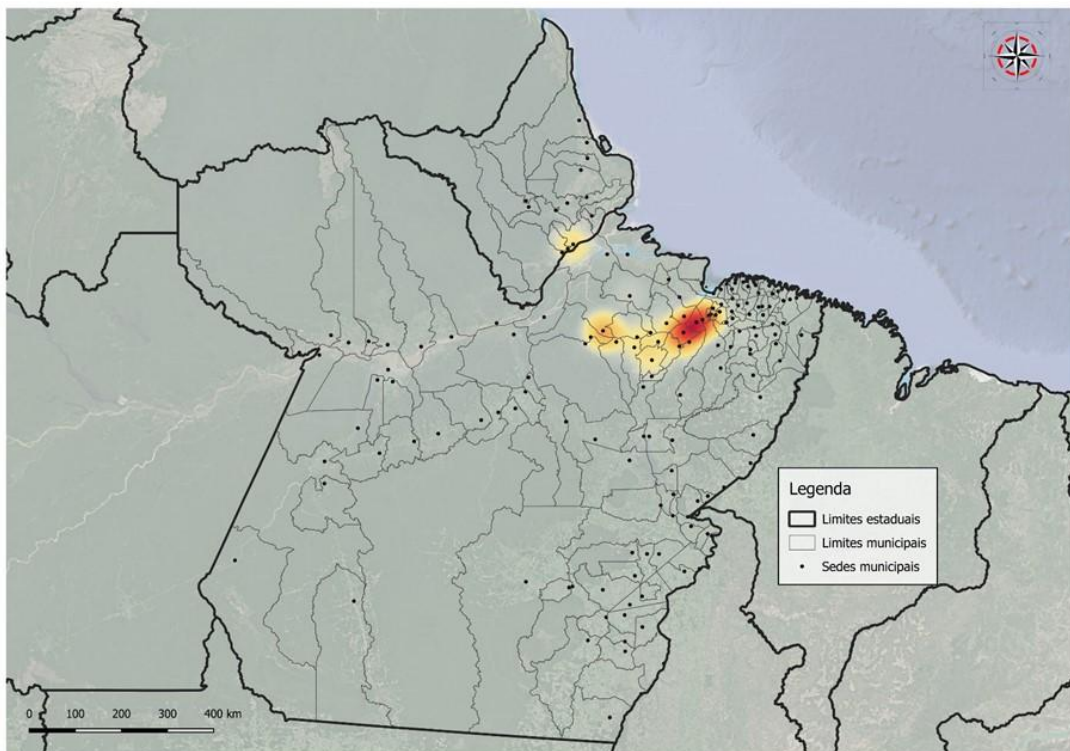
A seguir, nas figuras 25 a 28, os mapas temáticos correspondentes à representação gráfica da densidade de casos absolutos e relativos nos dois estados com maiores incidências acumuladas, portanto, alvos da presente pesquisa.

Figura 25 – Mapa Temático com a representação geográfica do quantitativo absoluto de casos de DCA, nos estados do Amapá e Pará, com as devidas divisões territoriais (municípios e unidades da federação), acumulado entre os anos de 2007 e 2022.



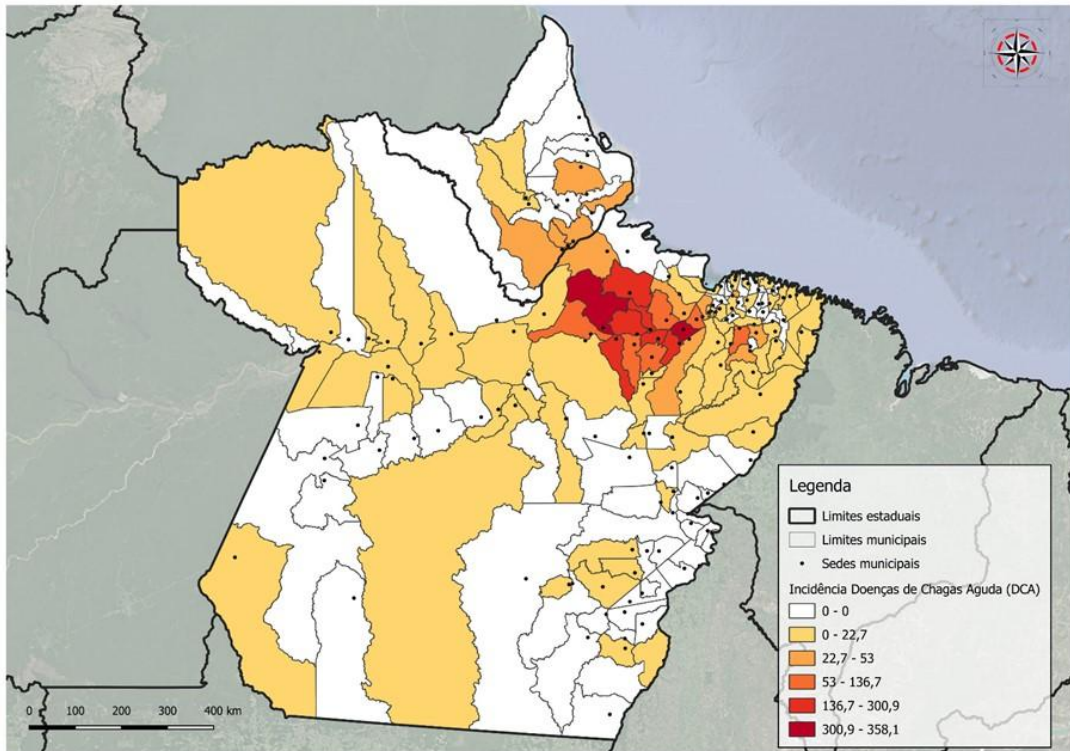
Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do DATASUS (2024) e IBGE (2023).

Figura 26 – Mapa Temático com a representação em kernel (densidade) do quantitativo absoluto de casos de DCA, nos estados do Amapá e Pará, com as devidas divisões territoriais (municípios e unidades da federação), acumulado entre os anos de 2007 e 2022.



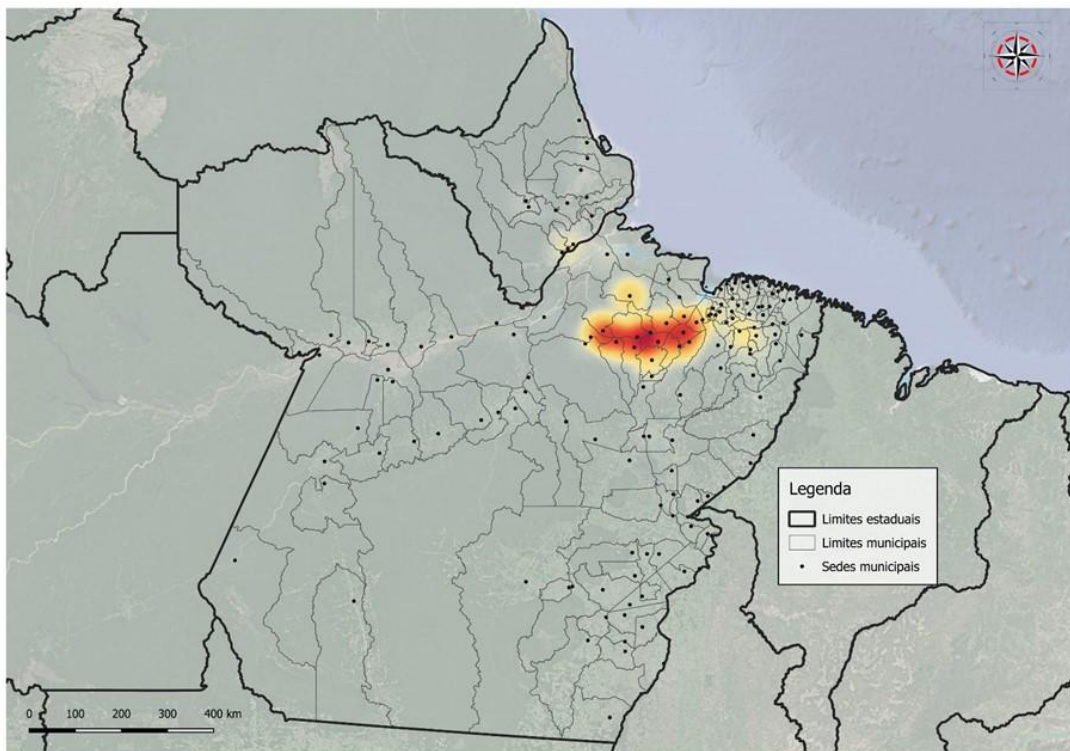
Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do DATASUS (2024) e IBGE (2023).

Figura 27 – Mapa Temático com a representação geográfica da incidência acumulada de casos de DCA, nos estados do Amapá e Pará, com as devidas divisões territoriais (municípios e unidades da federação), entre os anos de 2007 e 2022.



Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do DATASUS (2024) e IBGE (2023).

Figura 248 – Mapa Temático com a representação em kernel (densidade) da incidência acumulada de casos de DCA, nos estados do Amapá e Pará, com as devidas divisões territoriais (municípios e unidades da federação), entre os anos de 2007 e 2022.



Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do DATASUS (2024) e IBGE (2023).

Após o estudo da incidência mês a mês / ano a ano, que identificou Macapá (no Amapá) e Abaetetuba, Breves e Barcarena (essas no Pará) como cidades hiperendêmicas, nessa ordem em risco decrescente de gravidade, procedeu-se com o estudo da mortalidade por Doença de Chagas. A busca por esse resultado teve por objetivo permitir a comparação entre a endemicidade da Doença e as perdas de vida.

A indisponibilidade de dados nacionais sobre a qualidade de vida de quem está acometido pelo *T. cruzi* infelizmente não permite que se avaliem as possíveis relações entre a incidência, a morbidade e mortalidade/letalidade por Doença de Chagas (aguda ou crônica). O próprio Ministério da Saúde confirma a indisponibilidade de informações fidedignas, enquanto buscou detalhar a magnitude da doença a partir de registros do Sistema de Informação da Atenção Básica (SIAB), apresentando um somatório – sabidamente subestimado – de 70.241 cidadãos vivendo com Doença de Chagas (BRASIL, 2020).

Seguindo, então, apenas com a análise da mortalidade, durante o período do estudo foram contabilizados 72.323 óbitos no Brasil com a causa básica sendo Doença de Chagas, sem considerar outros que tenham a DCA como condição significativa que tenha colaborado para a morte do indivíduo sem, contudo, ter causado diretamente o falecimento. A tabela 25, a seguir, apresenta esses dados tabulados, ano a ano e estado a estado, reunidos por região, em ordem decrescente de casos.

Tabela 25 – Quantitativo de óbitos ocorridos no Brasil, classificados por estado, reunidos em regiões administrativas nacionais, apresentados em ordem decrescente, no período do estudo.

Região / UF	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
SU	2.390	2.613	2.419	2.359	2.271	2.217	2.217	2.151	2.175	2.141	2.077	1.946	1.941	1.979	1.954	1.850
MG	1.231	1.333	1.229	1.256	1.162	1.135	1.142	1.116	1.116	1.120	1.062	1.005	1.006	996	940	904
SP	1.124	1.244	1.159	1.070	1.079	1.054	1.041	1.008	1.025	982	985	910	900	949	978	910
RJ	31	31	29	26	27	24	28	22	30	35	26	26	28	27	30	33
ES	4	5	2	7	3	4	6	5	4	4	4	5	7	7	6	3
CO	981	1.046	1.002	1.061	1.021	1.056	1.077	992	1.045	997	1.167	1.125	1.056	964	963	943
GO	673	721	712	754	729	751	763	712	760	715	840	763	754	664	665	649
DF	197	211	193	204	188	209	221	187	191	192	220	259	217	229	217	219
MG	66	61	61	68	56	48	50	47	49	50	61	57	51	44	47	49
MS	45	53	36	35	48	48	43	46	45	40	46	46	34	27	34	26
NE	1.027	1.077	1.010	1.099	1.083	1.070	1.015	988	955	1.006	984	1.022	1.022	966	987	982
BA	595	646	609	682	661	660	628	603	578	573	603	613	611	571	574	617
PE	120	125	123	128	109	117	113	119	113	136	111	112	109	132	142	117
AL	101	94	87	91	103	88	84	100	73	107	98	79	101	88	72	65
PI	89	97	81	70	91	72	77	60	52	60	50	69	53	44	61	56
CE	51	52	43	50	46	64	43	45	47	54	53	58	65	56	55	52
PB	36	30	33	34	34	29	23	22	43	26	30	33	25	38	37	29
SE	11	15	18	21	17	20	17	17	22	24	17	23	22	13	24	18
RN	21	11	9	19	17	14	18	13	20	17	16	25	26	19	13	22
MA	3	7	7	4	5	6	12	9	7	9	6	10	10	5	9	6
S	247	268	243	265	207	212	228	216	212	214	204	208	195	181	185	179
PR	210	226	209	231	178	185	201	185	179	166	169	173	160	148	157	148
RS	32	40	31	30	26	24	22	29	31	37	31	29	34	25	23	31
SC	5	2	3	4	3	3	5	2	2	11	4	6	1	8	5	0
N	80	92	67	92	91	95	91	81	85	103	111	90	73	75	70	74
TO	53	53	37	57	51	51	57	48	49	66	62	47	39	34	39	38
RO	13	24	12	18	17	22	22	19	14	15	20	16	12	15	18	11
PA	12	12	13	14	17	19	9	11	16	21	21	24	19	20	9	20
AM	2	2	5	2	3	1	1	0	3	0	2	2	2	1	1	2
AC	0	1	0	0	0	2	1	0	1	1	2	1	1	2	2	1
AP	0	0	0	0	2	0	1	3	1	0	3	0	0	2	1	2
RR	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0

Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do DATASUS (2024) e IBGE (2023).

Para efeito de comparação, em sequência, a tabela 26 apresenta os mesmos dados, mas não de forma absoluta, e sim em escala proporcional para cada 100.000 habitantes, ajustada também para apresentação dos resultados em ordem decrescente.

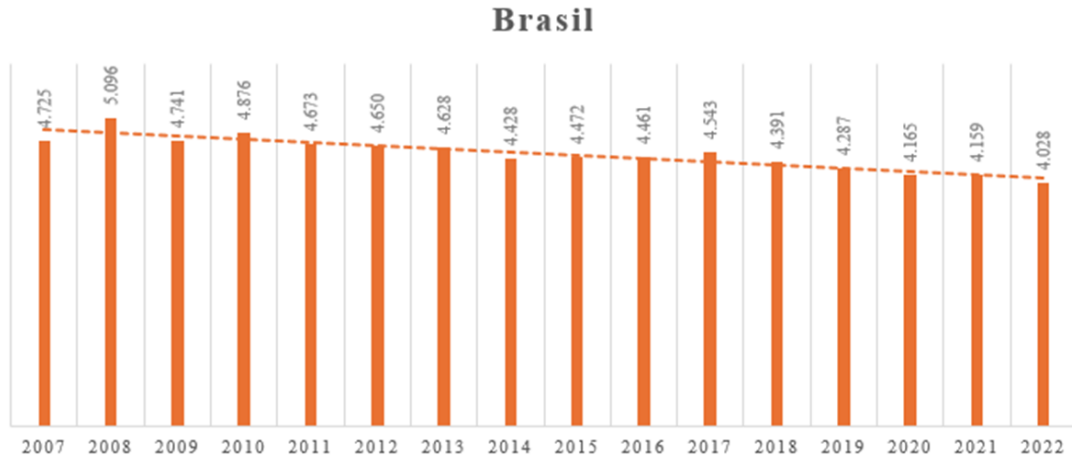
Tabela 26 – Proporção de óbitos ocorridos no Brasil, classificados por estado, reunidos em regiões administrativas nacionais, apresentados em ordem decrescente, no período do estudo.

Região/UF	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
CO	24,237	24,918	23,142	24,188	22,950	23,549	23,014	20,684	21,247	20,176	23,149	23,061	20,627	19,039	18,756	19,253
GO	11,918	12,335	12,181	12,558	11,989	12,201	11,859	10,915	11,497	10,723	12,392	11,024	10,743	9,334	9,228	9,197
DF	8,021	8,251	7,403	7,960	7,203	7,891	7,922	6,556	6,553	6,449	7,238	8,707	7,197	7,496	7,013	7,773
MT	2,312	2,062	2,032	2,241	1,821	1,541	1,571	1,458	1,501	1,513	1,824	1,656	1,464	1,248	1,318	1,339
MS	1,986	2,269	1,525	1,429	1,937	1,916	1,662	1,756	1,697	1,491	1,695	1,674	1,223	0,961	1,198	0,943
SU	9,530	10,089	9,174	9,365	8,737	8,401	8,257	7,934	7,939	7,839	7,468	7,052	7,049	7,056	6,804	6,424
MG	6,387	6,715	6,135	6,410	5,890	5,716	5,545	5,382	5,348	5,334	5,029	4,776	4,752	4,678	4,390	4,222
SP	2,822	3,033	2,801	2,594	2,595	2,515	2,384	2,289	2,309	2,194	2,184	1,998	1,960	2,050	2,097	1,936
RJ	0,201	0,195	0,181	0,163	0,168	0,057	0,171	0,134	0,181	0,210	0,156	0,152	0,162	0,155	0,172	0,188
ES	0,119	0,145	0,057	0,199	0,085	0,112	0,156	0,129	0,102	0,101	0,100	0,126	0,174	0,172	0,146	0,078
NE	14,825	14,633	13,555	14,650	14,949	13,998	12,926	12,503	12,092	13,242	12,175	13,144	13,468	11,882	12,316	12,300
BA	4,226	4,454	4,161	4,864	4,689	4,656	4,174	3,986	3,802	3,751	3,930	4,138	4,108	3,824	3,830	4,365
AL	3,325	3,006	2,757	2,916	3,277	2,780	2,545	3,010	2,185	3,186	2,903	2,377	3,026	2,626	2,139	2,078
PI	2,935	3,109	2,575	2,244	2,898	2,278	2,418	1,878	1,623	1,930	1,553	2,114	1,619	1,341	1,855	1,699
PE	1,414	1,431	1,396	1,455	1,230	1,310	1,227	1,283	1,209	1,445	1,172	1,179	1,541	1,373	1,468	1,292
SE	0,567	0,750	0,891	1,015	0,813	0,947	0,774	0,766	0,981	1,059	0,743	1,010	0,957	0,561	1,026	0,814
PB	0,989	0,802	0,875	0,903	0,897	0,760	0,588	0,558	1,083	0,650	0,745	0,826	0,622	0,941	0,911	0,711
CE	0,623	0,615	0,503	0,592	0,539	0,744	0,490	0,509	0,528	0,602	0,588	0,639	0,712	0,610	0,595	0,591
RN	0,697	0,354	0,287	0,600	0,531	0,434	0,533	0,381	0,581	0,489	0,456	0,719	0,741	0,538	0,365	0,666
MA	0,049	0,111	0,110	0,061	0,075	0,089	0,177	0,131	0,101	0,129	0,086	0,142	0,141	0,070	0,126	0,083
N	4,771	6,117	3,983	5,737	5,534	7,252	5,533	4,829	4,750	5,520	6,216	4,378	5,862	3,632	3,878	3,814
TO	3,646	4,139	2,864	4,120	3,641	3,597	3,856	3,207	3,234	4,306	3,999	3,022	2,480	2,138	2,426	2,514
RO	0,894	1,607	0,798	1,153	1,078	1,384	1,273	1,087	0,792	0,839	1,108	0,910	0,675	0,835	0,992	0,696
PA	0,169	0,164	0,174	0,184	0,221	0,243	0,113	0,136	0,195	0,253	0,251	0,282	2,546	0,230	0,103	0,226
AC	0,000	0,147	0,000	0,000	0,000	2,000	0,129	0,000	0,124	0,122	0,241	0,115	0,113	0,224	0,221	0,109
AP	0,000	0,000	0,000	0,000	0,292	0,000	0,136	0,400	0,130	0,000	0,376	0,000	0,000	0,023	0,114	0,224
RR	0,000	0,000	0,000	0,222	0,217	0,000	0,000	0,000	0,198	0,000	0,191	0,000	0,000	0,158	0,000	0,000
AM	0,062	0,060	0,147	0,057	0,085	0,028	0,026	0,000	0,076	0,000	0,049	0,049	0,048	0,024	0,023	0,046
S	2,430	2,536	2,289	2,557	1,983	2,019	2,100	1,958	1,908	1,964	1,824	1,865	1,712	1,614	1,622	1,552
PR	2,042	2,134	1,956	2,213	1,693	1,749	1,828	1,669	1,604	1,477	1,493	1,524	1,399	1,285	1,354	1,268
RS	0,302	0,368	0,284	0,280	0,242	0,223	0,197	0,259	0,276	0,328	0,274	0,256	0,299	0,219	0,201	0,285
SC	0,085	0,033	0,049	0,064	0,047	0,047	0,075	0,030	0,029	0,159	0,057	0,085	0,014	0,110	0,068	0,000

Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do DATASUS (2024) e IBGE (2023).

A figura 29 apresenta o gráfico de incidência anual de óbitos acompanhados da linha de tendência correspondente, nos anos do estudo, tendo como base o total de óbitos no Brasil.

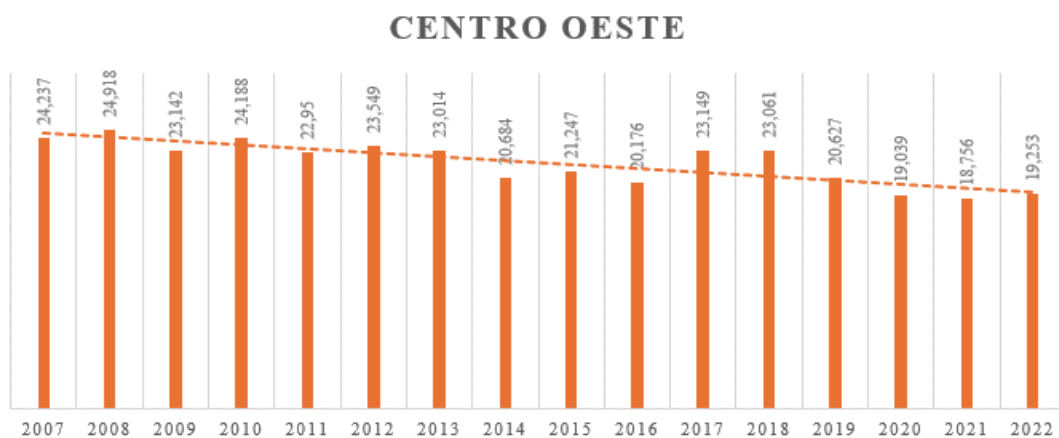
Figura 29 – Incidência anual de óbitos, acompanhada da linha de tendência, nos anos de 2007 a 2022, no Brasil.



Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do DATASUS (2024) e IBGE (2023).

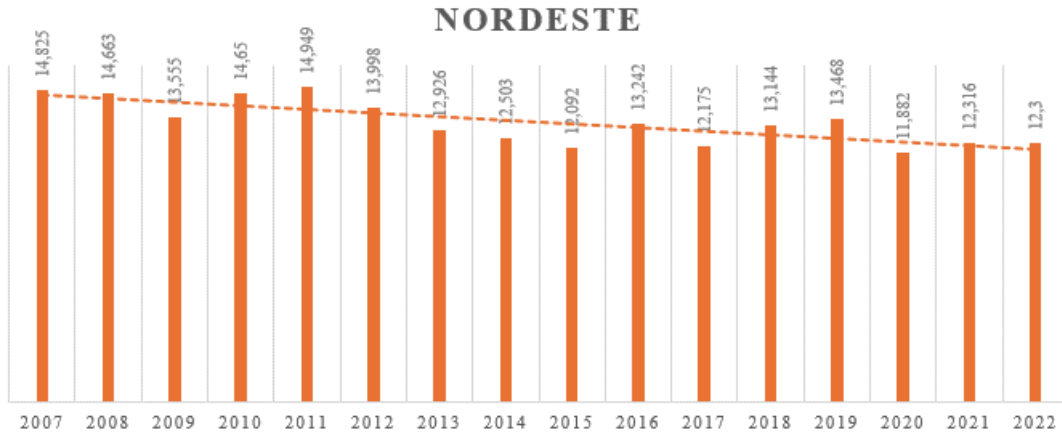
Enquanto as figuras 30 a 34 apresentam os gráficos de incidência anual de óbitos acompanhados das linhas de tendência correspondentes, nos anos do estudo, nas regiões brasileiras, apresentadas em ordem decrescente.

Figura 30 – Incidência anual de óbitos, acompanhada da linha de tendência, nos anos de 2007 a 2022, na região Centro Oeste do Brasil.



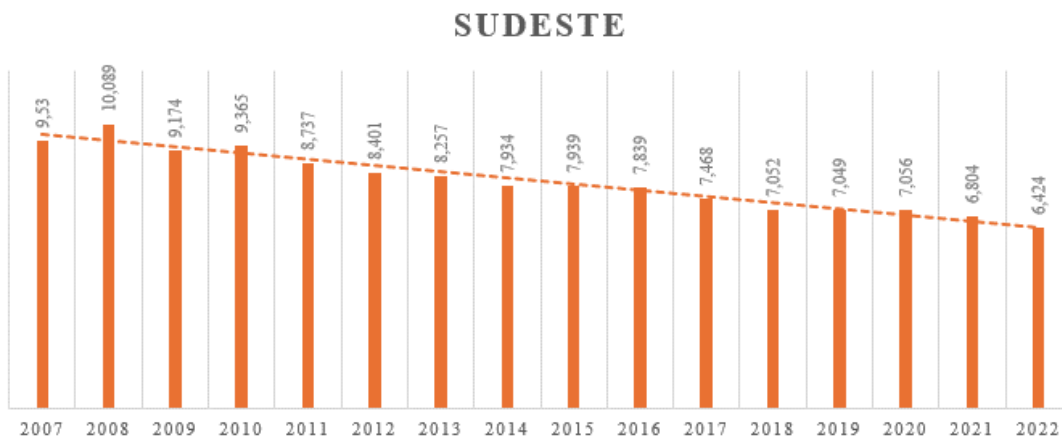
Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do DATASUS (2024) e IBGE (2023).

Figura 31 – Incidência anual de óbitos, acompanhada da linha de tendência, nos anos de 2007 a 2022, na região Nordeste do Brasil.



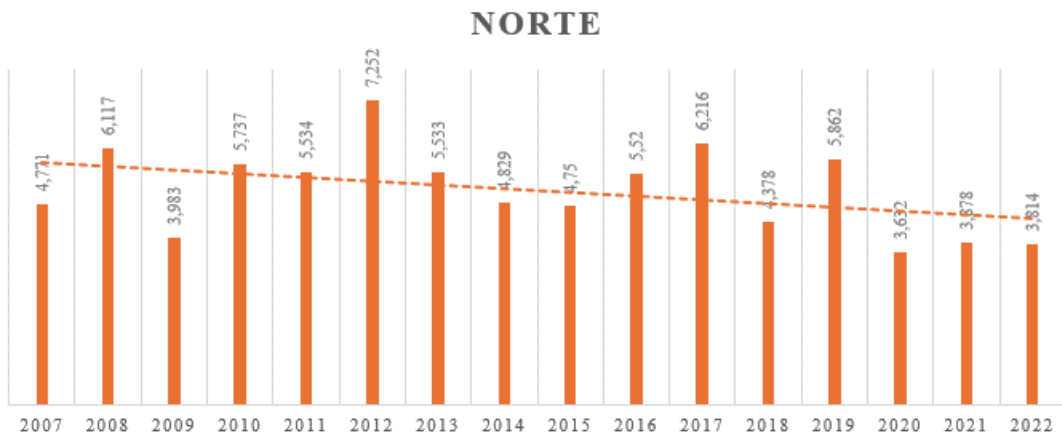
Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do DATASUS (2024) e IBGE (2023).

Figura 32 – Incidência anual de óbitos, acompanhada da linha de tendência, nos anos de 2007 a 2022, na região Sudeste do Brasil.



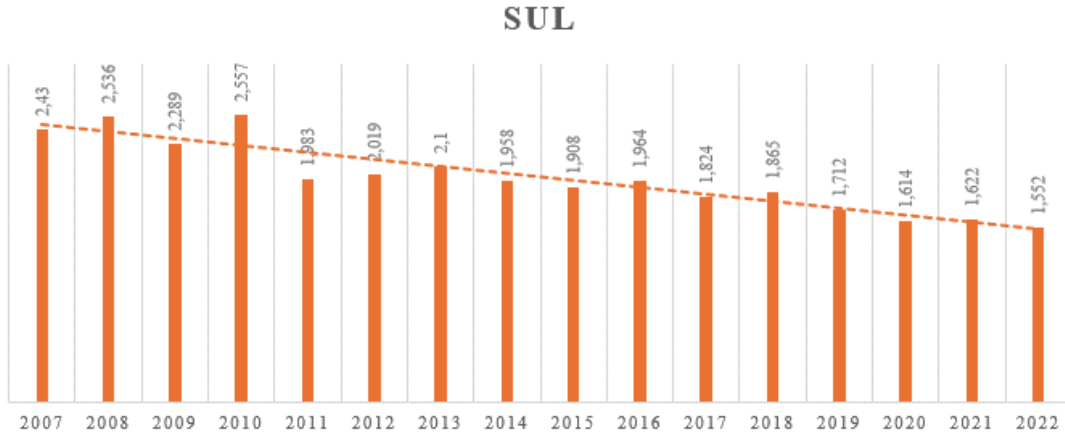
Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do DATASUS (2024) e IBGE (2023).

Figura 33 – Incidência anual de óbitos, acompanhada da linha de tendência, nos anos de 2007 a 2022, na região Norte do Brasil.



Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do DATASUS (2024) e IBGE (2023).

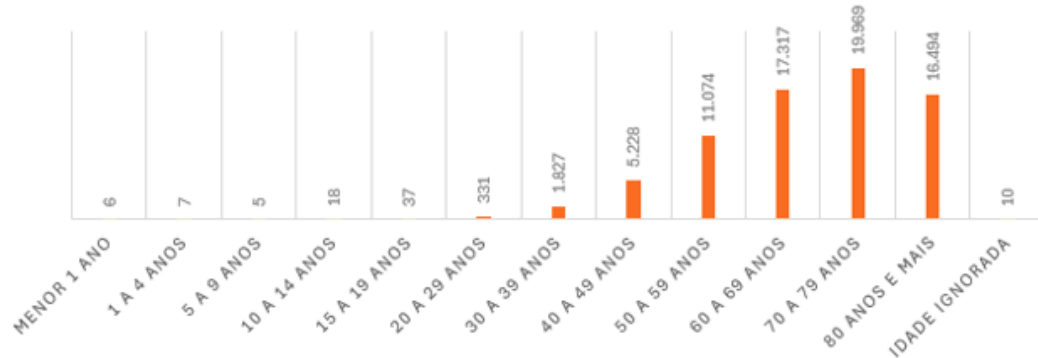
Figura 34 – Incidência anual de óbitos, acompanhada da linha de tendência, nos anos de 2007 a 2022, na região Sul do Brasil.



Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do DATASUS (2024) e IBGE (2023).

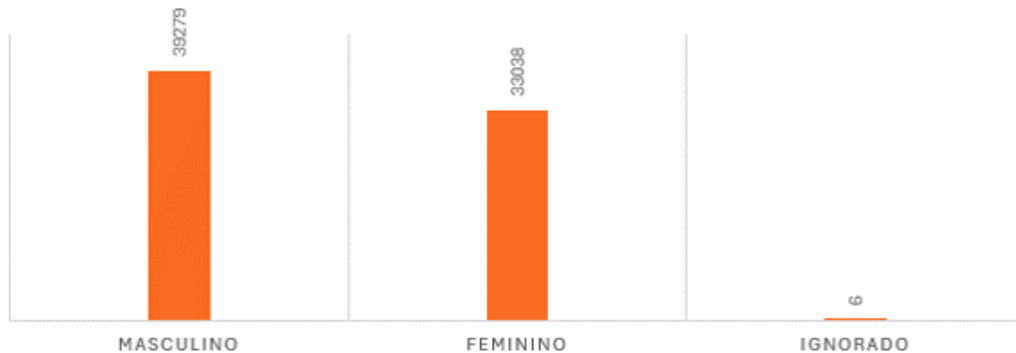
Na composição do perfil da mortalidade, os elementos sociológicos identificados serão listados a seguir, nas Figuras 35 a 38, apresentando as distribuições por faixa etária, gênero, cor/etnia e escolaridade, nessa ordem.

Figura 35 – Distribuição do quantitativo de óbitos por Faixa Etária, durante os anos de 2007 a 2022, no Brasil.



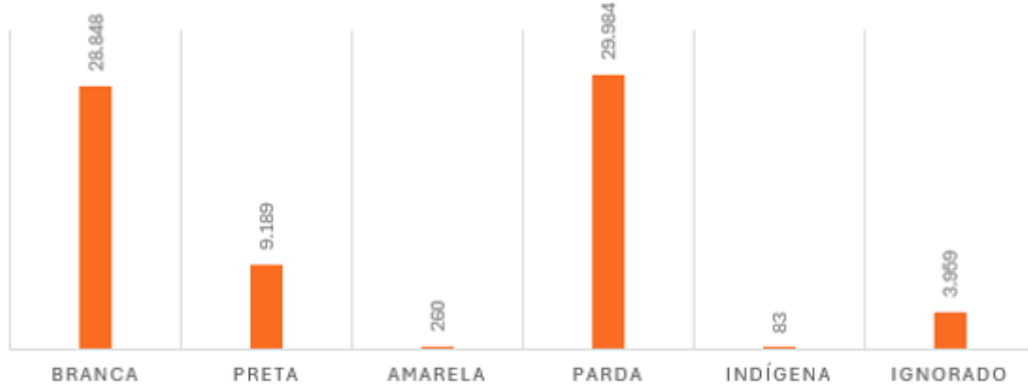
Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do DATASUS (2024) e IBGE (2023).

Figura 36 – Distribuição do quantitativo de óbitos por Gênero, durante os anos de 2007 a 2022, no Brasil.



Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do DATASUS (2024) e IBGE (2023).

Figura 37 – Distribuição do quantitativo de óbitos por Cor/Etnia, durante os anos de 2007 a 2022, no Brasil.



Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do DATASUS (2024) e IBGE (2023).

Figura 38 – Distribuição do quantitativo de óbitos por Escolaridade (em anos de estudo), durante os anos de 2007 a 2022, no Brasil.



Fonte: Elaborado pelos autores, com dados do DATASUS (2024) e IBGE (2023).

Nesse mesmo período, ocorreram 20 óbitos por Doença de Chagas no Amapá, sendo 11 dessas em Macapá. Enquanto outras 278 mortes ocorreram no Pará, com 09 em Abaetetuba, 09 em Barcarena e 06 em Breves (24 no total). A baixa casuística não favoreceu a realização de estudos matemáticos relevantes nos municípios hiperendêmicos.

6 DISCUSSÃO

Com base nos autores pesquisados é possível afirmar que, independentemente do quantitativo de notificações oficiais, há uma provável subnotificação de casos em todo o Brasil (BEZERRA et al., 2016; DUARTE et al., 2024). Isso ocorre, por diversos motivos, em muitas outras doenças de notificação compulsória (GRIEP, 2004; MELO et al., 2018; MIRANDA, 2017). Essas possibilidades serão discutidas a seguir.

A ocorrência de anos com casuística zerada em municípios com altas taxas de incidência, como Santana (AP), Curralinho, Bagre, São Sebastião da Boa Vista, Anajás, Igarapé Miri, Muaná, Limoeiro do Ajuru, Cametá, Oeiras do Pará, São Domingos do Capim, Melgaço, Afuá e Moju (estas no PA), sugere fortemente a necessidade de revisar práticas de vigilância em saúde, principalmente nos períodos do ano em que a safra de açaí é aumentada e o beneficiamento da polpa acaba ocorrendo de forma precária por pequenos produtores ou comerciantes destreinados, culminando na alta da transmissão por via oral/alimentar.

Adicionalmente, há que se considerar a dificuldade da população susceptível (especialmente composta por ribeirinhos e por trabalhadores braçais autônomos de comunidades isoladas) em encontrar os órgãos de atenção à saúde de seus municípios. Nas regiões amazônicas muitas vezes a população recorre a serviços de saúde de municípios vizinhos e utiliza-se de documentação de parentes para comprovação de domicílio de forma a facilitar o acesso fora da área onde realmente residem.

Além disso, o quadro clínico discreto e inespecífico pode ser facilmente confundido com outros agravos que não demandam notificação, passando por dispensar exames físicos e anamnese detalhada e acompanhada de exames complementares. Essa falha no diagnóstico da doença na fase aguda pode acarretar o aumento de complicações na fase crônica da doença, por falta de intervenções preventivas de agravos.

Há, também, uma provável falta de preparo profissional para a notificação compulsória (agora necessária em casos agudos e crônicos). Isso foi claramente percebido durante a pandemia de covid-19, quando os registros da infecção por coronavírus iniciou bastante precária e os outros agravos ficaram claramente subnotificados (MONTEIRO et al., 2024; PRADO et al., 2020; SANTOS NETO et al., 2024).

Por tudo, no caso da DCA, há uma ‘premissa clássica’ assumida pelos técnicos do próprio Ministério da Saúde, para os quais “para cada caso agudo identificado aconteçam vinte casos silenciosos” (BRASIL, 2020).

Para um entendimento adequado sobre a ocorrência da DCA no Brasil, a pesquisa iniciou avaliando a distribuição nacional de novos casos. Observou-se que, embora tenha ocorrido no Distrito Federal e em outros 24 estados (dentre 26 possíveis), a Região Norte é a área administrativa com maior quantitativo e proporção de casos. Isso, provavelmente, em função da migração de doentes, deslocamento de vetores e de uma conjuntura de outros fatores culturais, geográficos e agrícolas. Sobre a influência desses elementos sobre a incidência da doença, podem ser destacados estudos de outros países que têm em seu território floresta amazônica, mata atlântica ou outras áreas naturais tropicais anteriormente preservadas sendo alvo de degradação (HASSLOCHER-MORENO, 2024; SOUZA et al., 2016; SOUZA; POVOA, 2016; WESTPHALEN; BISUGO; ARAÚJO, 2022).

Considerando que não somente o desmatamento e as queimadas realizadas no contexto do agronegócio sejam suficientes para justificar a incidência aumentada, é oportuno aceitar a influência de elementos como grau de urbanização, hábitos alimentares, boas práticas na manipulação de alimentos (expressão bastante referenciada como “segurança alimentar”) desenvolvimento do comércio local/nacional/internacional, grau de instrução, acesso a serviços de saúde e inserção no mercado de trabalho, entre outros. No conjunto desses elementos, conceituados como as condições em que as pessoas vivem e trabalham, ou como as

características dentro das quais a vida transcorre, reúne-se o que se denomina Determinantes e Condicionantes Sociais de Saúde (DAHLGREN; WHITEHEAD, 1992, 2021). Sendo uma reunião de fatores multidimensional que afeta de forma bastante variável as populações é razoável considerar que a DCA esteja presente de formas bastantes distintas em cada ponto do Brasil e em outras partes do mundo.

De fato, nas demais regiões, a doença apresentou casuística geralmente baixa e instável. Essas são características de áreas sujeitas a surtos, geralmente difíceis de se prever. Apenas os estados do Maranhão, Pernambuco e Paraíba (na Região Nordeste) e Goiás (na Região Centro Oeste) demandaram, nessa discussão, uma atenção extra em função do elevado número de casos apresentados ou por períodos de aumento bastante atípico nas notificações.

Inicialmente destaca-se o Maranhão, estado que tem parte de seus municípios compondo a Amazônia Legal Brasileira, mantendo assim condições climáticas e geográficas semelhantes às da Região Norte. Tanto na porção da floresta amazônica (a oeste) quanto na mata de cocais (a leste), mangues (no litoral) e cerrado (ao sul) ocorre o manejo, plantio e extração de produtos agrícolas (palmito e polpa do fruto) derivados do açaí (*E. oleracea*) e, possivelmente, de uma outra espécie de palmeira similar ao açazeiro chamado juçara (*Euterpe edulis*). Em contextos recentes, as polpas de açaí e de juçara além de consumidas *in natura* ou resfriadas são largamente usadas na produção de sorvetes, geleias e bebidas, distribuídas para comércio nacional e internacional. No caso da juçara, o valor comercial do palmito (derivado da porção superior do tronco) supera o do fruto. Ainda assim, parte da população maranhense consome a polpa da juçara e/ou do açaí de forma regular e, por conseguinte, eventualmente contaminados por fragmentos triturados (de forma não intencional) de triatomíneos (SILVA; FERREIRA; LACERDA, 2017).

Ainda na Região Nordeste, porém distantes do Maranhão, os estados de Pernambuco e Paraíba apresentaram casuística elevada, em função evidente da ocorrência de surtos ou de

quantidade elevada de casos isolados. A exemplo do ocorrido entre maio e junho de 2019, em Ibimirim, no sertão pernambucano, possivelmente o maior surto da DCA em tempos recentes no Brasil. Inicialmente 10 entre 77 participantes de um evento religioso apresentaram sintomas que demandaram uma investigação de campo. Ao fim, 29 pessoas tiveram testes positivos após provável infecção por via oral (JANSEN; XAVIER; ROQUE, 2020). A Secretaria Estadual de Saúde de Pernambuco (SES), responsável pelas informações e pela atenção continuada aos pacientes vivendo com DTN, afirmou que há cerca de 2000 pessoas sendo acompanhadas em tratamento regular para DCA, descentralizado entre 22 das 184 cidades que compõem o Estado. Além disso, em 40 cidades (29 no sertão e outras 11 no Agreste) há o registro confirmado de triatomíneos infectados, situação que demanda o acompanhamento da vigilância entomológica (SES, 2019; SILVA et al., 2021). Não obstante a casuística considerável, não foram localizadas publicações sobre os possíveis surtos na PB, no período correspondente ao estudo.

Apenas nos estados de Alagoas (na Região Nordeste) e Santa Catarina (na Região Sul) não houve casos notificados/confirmados registrados e acessíveis através das bases dos aplicativos TabNet e TabWin.

Acerca da situação epidemiológica nesses estados, em buscas às bases científicas, foi possível identificar publicação sobre sete casos ocorridos entre 2001 e 2006 em Alagoas, tendo um desses notificado em Igaci – AL, no ano de 2003, quando foi diagnosticada como positiva uma criança migrante de uma região endêmica (OSTERMAYER et al., 2011). Diante da possibilidade de novos casos agudos da doença ou da identificação de pacientes crônicos, resgatou-se aqui o alerta recente feito pela própria Secretaria de Estado da Saúde de Alagoas (SESAU) que relata o registro da presença do agente transmissor da doença de Chagas em 54 dos 102 municípios alagoanos, especialmente nas cidades localizadas no Agreste, Zona da Mata e Sertão (SESAU, 2023).

Da mesma forma, resgatou-se um surto antigo (de 2005) ocorrido em Santa Catarina, relacionado à ingestão de cana-de-açúcar, quando 31 casos - entre 45 suspeitos - foram confirmados mediante exames laboratoriais, sendo que cinco dos indivíduos vieram a óbito por complicações (GONTIJO; SANTOS, 2008).

Entendendo que a DCA esteve presente de forma bastante negativa e marcante na vida da população nortista brasileira, o método adotado indica especial atenção ao observado nos estados do Pará e do Amapá. Levando em conta apenas a análise direta do número absoluto de casos confirmados, poder-se-ia presumir que, especialmente no Estado do Pará, a Doença de Chagas Aguda parece fora de controle. De fato, além de ser a maior produtora mundial do fruto, a 'Terra do Açaí' é a unidade da federação com maior quantitativo populacional da região e maior percentual de áreas urbanizadas e conseqüente maior degradação dos habitats naturais dos triatomíneos.

No entanto, tomando por base o coeficiente calculado para cada 100.000 habitantes nos anos de maior número de casos, tem-se o Amapá à frente, com uma proporção muito maior de casos (6,837), seguida pelo Pará (3,034), Acre (2,694) e Tocantins (1,214). Enquanto Amazonas, Roraima e Rondônia apresentam menos de um caso para cada 100.000 habitantes em seus anos mais críticos para a doença.

É claro que cada vida conta. E não basta apenas estar vivo, sendo indispensável viver com qualidade. Mas, com efeitos para essa pesquisa, aquilo que salta aos olhos infelizmente está representado nos eventos críticos. E os resultados apresentados indicaram que o Amapá e o Pará têm perfil de morbidade por DCA muito semelhantes e bem significativos que os demais estados da Região Norte. Foram assim elencados como principais alvos para pesquisa de áreas hiperendêmicas.

O estado do Amapá está situado no Platô das Guianas, sendo limitado pelo estado do Pará, a oeste e sul; pela Guiana Francesa, a norte; pelo Oceano Atlântico a nordeste; pela foz do Rio Amazonas, a leste; e pelo Suriname, a noroeste.

Com uma IA calculada em 39,404 casos para cada 100.000 habitantes durante o período entre 2007 e 2022, essa unidade da federação ocupa a primeira posição em casos no Brasil. No entanto, as ocorrências estão distribuídas de forma bastante irregular entre os municípios, provavelmente em função da baixa densidade populacional acumulada à baixa taxa de urbanização do estado (decorrente também do relevo da região), com uma concentração de casos na microrregião Central de Saúde (7,11% do total), da qual participa a capital do estado.

De fato, apenas os municípios de Macapá (81,74% das notificações do estado), Santana (16,18%), Mazagão (1,24%) e Tartarugalzinho (0,83%) foram sedes de notificações no período, possivelmente acumulando ocorrências de cidadãos próprios e de residentes de outros municípios, sem a devida comprovação de residência efetiva. E, desses, apenas Santana e Macapá apresentaram IA inicialmente selecionável para compor a amostra do estudo.

Com o município de Santana tendo registrado 0 casos em 04 dos 16 anos em estudo, em princípio, apenas Macapá pôde ser considerada elegível à continuidade na pesquisa. Então, para a confirmação efetiva da classificação como município hiperendêmico tornou-se necessário calcular a persistência da doença através da IA e nos gráficos de incidência temporal mensal de novos casos, apresentados anteriormente.

Em Macapá, a maioria das notificações ocorreu no segundo semestre de cada ano, destacados os meses de outubro e novembro. Já o mês de janeiro foi o que apresentou casos em menor quantidade e em menor frequência através dos anos.

Na série histórica elaborada com os dados obtidos, em praticamente todos os anos houve descontrole estatístico. Também foi possível observar uma alta variabilidade na casuística (com

amplitude bastante significativa principalmente em 2017) indicando a necessidade da realização de investigações epidemiológicas de campo mais detalhadas para buscar entender essa instabilidade. Em todas as situações atípicas, como quando o LES é superado – por exemplo, os serviços responsáveis devem (ou, no caso, deveriam) ter empreendido esforços para identificar possíveis causas para as alterações. No entanto, não foi possível resgatar informações mais detalhadas sobre esses eventos junto à Secretaria Municipal de Saúde do município. Mediante busca ativa com os atuais responsáveis pela vigilância epidemiológica, a resposta recebida indicava falta de registros fidedignos para recuperação das informações solicitadas.

Por fim, pôde-se declarar que o município de Macapá está em situação de hiperendemia, dado que registra simultaneamente todas as condições determinadas para essa classificação, ou seja, incidência de DCA alta e persistente ao longo dos meses dos anos incluídos na amostra, num quadro de risco aumentado para contágio reforçada por uma IA em patamar elevado.

Além disso, os gráficos de incidência elaborados permitem concluir que a doença se encontra fora de controle estatístico e provável tendência sazonal para aumento de casos no segundo semestre e, de acordo com a mediana das incidências, provavelmente ainda maior entre os meses de agosto e novembro.

Do ponto de vista social, a DCA em Macapá atinge principalmente homens em idade laboral produtiva. Não há dados suficientes que permitam considerações válidas quando se analisa a quantidade de anos de estudo e a incidência da Doença, enquanto o quantitativo elevado de indivíduos pardos contaminados na verdade encontra congruência com a distribuição de pessoas com essa tonalidade de pele na população. São achados muito semelhantes a outros estudos de série histórica voltados à ampliação dos conhecimentos sobre a Doença no estado do Amapá (BARROSO et al., 2022; ROCHA et al., 2023).

Em estudo prospectivo entre candidatos a doação de sangue no Instituto de Hematologia e Hemoterapia do Amapá foi observada uma prevalência de 0,12% dos doadores infectados (LOPES DA SILVA et al., 2022) valor considerado baixo se comparado a de outras populações de outras unidades da federação submetidas a inquéritos semelhantes (GODOY; MEIRA, 2007; SILVA, 2002).

Tendo a economia baseada principalmente em atividades de comércio, extrativismo, agricultura e indústria, Macapá tem forte capital derivado de mineração, pecuária, extração de madeiras e bens como açaí, bacaba (*Oenocarpus bacaba*), castanha-do-Pará (*Bertholletia excelsa*), borracha (coagulado do látex da *Hevea brasiliensis*), andiroba (*Carapa guianensis*), copaíba (*Carapa guianensis*) e outras plantas com potencial medicinal.

O cálculo do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é composto a partir de dados de expectativa de vida ao nascer, educação formal e PIB (adequado com relação ao poder de compra *per capita*) recolhidos em nível nacional ou regional, e possui o objetivo de medir o padrão de vida de uma população. Quanto mais próximo de 1 melhor é o desenvolvimento da região. Em Macapá o IDH atual é 0,733 (alto) índice comparável ao do estado do Amapá (0,780 - alto) e do Brasil (0,760 - alto). No entanto, esses índices elevados não representam a parcela mais vulnerável da população que reside em áreas sem saneamento básico (que não supera 26,8% de esgotamento sanitário adequado) ou que se encontra desempregada ou com vínculos precarizados (dado que apenas 28,2% da população tem vínculo empregatício formal).

O Índice de Vulnerabilidade Social (IVS) é calculado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), com base nos direitos que deveriam, a princípio, estar à disposição de todo cidadão, por obrigação legal do Estado, como acesso a renda através do trabalho e infraestrutura (IPEA, 2010).

Assim, com o objetivo de mensurar o impacto da pobreza multidimensional (com conseqüente aumento da exclusão social e da vulnerabilidade social), o IVS é utilizado para

justificar propostas de políticas públicas voltadas para a promoção do bem-estar dos cidadãos. A partir dos resultados de cada censo brasileiro, são definidos parâmetros máximos e mínimos de atendimento às necessidades básicas até se alcançar um indicador padronizado, com valores variando de 0,000 a 1,000 (em que 0 corresponde à situação ideal e 1 corresponde à pior situação).

O município de Macapá teve IVS calculado para 2010 igual a 0,339, resultado melhor do que em 2000 (quando alcançou 0,453). São valores próximos aos do Brasil (0,326 e 0,446 – respectivamente) e melhores do que os valores referentes ao estado do Amapá como um todo (0,404 e 0,540) (IPEA, 2024a). Provavelmente esses resultados são decorrentes dos investimentos típicos feitos em capitais. No entanto, esse privilégio financeiro não parece ter sido capaz de reverter os impactos negativos que a DCA causou na população.

Questões geográficas típicas geram uma dispersão populacional bastante irregular, com grande parte da população vivendo no distrito sede do município. Ainda assim, um percentual de 8,8% de urbanização de vias públicas pode pressupor a alta dependência de transportes alternativos (tração animal, motocicletas e via fluvial) que podem não ser adequados para remoções em situação de urgência e emergência em saúde ou tornam-se onerosos e pouco acessíveis inclusive em situações eletivas de saúde (IBGE, 2024c).

Considerando que na região a maioria dos casos recentes decorre da contaminação por via oral/alimentar, a garantia de transporte adequado para os pontos de assistência à saúde, aliada ao investimento em condições sanitárias e alimentares mais seguras, pode ser um caminho seguro para a redução dos casos de DCA. Nesse sentido, estudos voltados ao entendimento das condições de trabalho e qualificação dos ‘batedores de aço’ em escala artesanal em Macapá aponta para uma fragilidade imensa no atendimento aos procedimentos de preparo (comumente chamados de “branqueamento”), o que indica a necessidade de constante fiscalização de caráter educacional (LIMA; CORRÊA, 2024).

Já o estado do Pará fica situado a oeste da Região Norte, sendo limitado pelo estado do Amapá no sentido norte, Roraima a noroeste, Amazonas a oeste, Mato Grosso a sul, Tocantins a sudeste, Maranhão a leste; além do Suriname e Guiana ao extremo norte.

Na segunda posição com relação a casos proporcionais no Brasil, o estado tem IA calculada em 33,262 casos para cada 100.000 habitantes durante o período de estudo. Da mesma forma que no Amapá, as ocorrências estão distribuídas de forma bastante irregular entre os municípios. A geografia da região, que concentra muitas áreas de floresta, rios e serra acarreta uma baixa densidade populacional em diversas partes do estado que, acumulada à moderada taxa de urbanização e reduzida disponibilidade de estradas ou com difícil navegabilidade dos rios, acaba por promover a concentração populacional em alguns adensamentos, a saber: Belém, Santarém, Marabá, Castanhal e Breves, por exemplo.

Na sessão anterior do presente trabalho, as notificações confirmadas no estado do Pará foram apresentadas município a município, organizados por macro e microrregião, nos seus valores absolutos e taxas de detecção. Foi possível constatar que, dos 144 municípios paraenses, 16 estiveram acima da linha de corte de 40 casos por 100.000 habitantes/ano definida como critério inicial para uma possível hiperendemicidade.

Tendo sido aplicados os critérios de inclusão e exclusão, restaram apenas os municípios de Abaetetuba, Barcarena e Breves para confirmação de hiperendemia a partir da avaliação da IA e do comportamento temporal dos casos.

Em análise à série histórica de casos ocorridos em Abaetetuba, sugere-se que, pelo ponto de vista estatístico, em apenas um ano (2008) não há variação de casos sugestiva de surto (ou elevação de casos isolados). Em geral, todos os eventos de descontrole de casos ocorreram no segundo semestre, especialmente próximo ao último trimestre.

Em Barcarena, em 15 dos 16 anos, houve descontrole no número de casos. Igualmente, a maioria dos casos ocorreu no segundo semestre, especialmente no último trimestre, destacando o ano de 2008 em que ocorreram dois aumentos que sugerem a necessidade de investigação clara de surto frente à elevação de casos. Em oportuno, em todos os anos houve meses em que a incidência relatada foi igual a zero, em especial nos primeiros seis meses do ano. Porém, casos isolados “atípicos” ocorridos em março de 2010 e janeiro de 2020, por exemplo, levantam suspeitas sobre essa afirmação.

Abaetetuba e Barcarena são municípios limítrofes, localizados na Região de Saúde do Tocantins que acolhe ainda os municípios de Baião, Cametá, Igarapé Miri, Limoeiro do Ajuru, Mocajuba, Moju e Oeiras do Pará. Todos guardam entre si mais elementos do que simplesmente proximidade geográfica e compartilhamento de serviços de saúde, envolvendo questões como: economia, vegetação, urbanização, cultura, hábitos alimentares, acesso serviços e bens de consumo, inclusive alcance à informação e saneamento, por exemplo. Tendo sido igualmente consideradas hiperendêmicas, a interpretação através do Modelo Explicativo Sistêmico de abordagem “eco-epidemiológica-social” com discussão dos resultados, conforme proposto na sessão de Material e Métodos desse trabalho, foi realizada em conjunto.

Nos dois municípios a parcela tipicamente afetada por DCA é composta prioritariamente por homens adultos, com baixa escolaridade, baixa renda e provenientes, principalmente de áreas rurais ou periurbanas. Essa característica também foi identificada em outros estudos de populações semelhantes (LOPES DA SILVA et al., 2022). A leve predominância de casos em pacientes do sexo masculino se deve, provavelmente, à maior exposição aos vetores (SOUSA JÚNIOR et al., 2017; TEIXEIRA; OLIVEIRA, 2015), tanto em função da atividade ocupacional (que pode exigir incursões ao habitat natural dos vetores) quanto por uma ingestão mais robusta de polpa de açaí (pressupondo que a exposição a dosagens maiores de parasitos podem influenciar no contágio e na sintomatologia).

Abaetetuba e Barcarena apresentam IDH semelhantes (0,628 e 0,662, respectivamente) ambos classificados como de desenvolvimento mediano, levemente superiores ao resultado do Estado do Pará (0,560 - médio) mas inferiores ao índice do Brasil (0,760 - alto). Em termos de infraestrutura sanitária também têm perfil comparáveis apresentando 16,5% e 27,8%, enquanto a urbanização das vias públicas alcança 5,1% e 16,2, respectivamente (IBGE, 2024c). Porém o resultado desses indicadores sugere que, com baixas condições sanitárias e deficiência de transporte, dificilmente se garante acesso e aproveitamento adequado aos serviços de saúde, educação e segurança (IBGE, 2024a).

Com relação ao IVS, tem-se que em Abaetetuba o valor calculado para 2010 igual a 0,464, resultado melhor do que em 2000 (0,582), enquanto em Barcarena o índice de 2010 foi igual a 0,418 e 0,535 (em 2000). São valores superiores aos do Brasil (0,326 e 0,446 – respectivamente), mas comparáveis aos do estado do Pará como um todo (0,469 e 0,618) (IPEA, 2024a). As cidades do interior (sendo ou não polos de investimento estratégico regionais para saúde) costumam ter resultados em indicadores socioeconômicos menos favoráveis que as capitais.

Pode-se explicar as baixas taxas de urbanização de vias públicas quando se considera o papel do transporte fluvial nas cidades (ambas compostas por conjunto de ilhas e porção continental). No entanto, a navegabilidade dos rios da região nem sempre permite o trânsito de ‘ambulanchas’ ou o uso de Unidades Básicas de Saúde Fluvial. Dessa forma, percebe-se o tamanho do desafio de prover Atenção Primária à Saúde nos municípios que, ainda assim, alcançam índices muito bons de cobertura (75,97% em Abaetetuba e 88,96% em Barcarena) (PARÁ, 2022).

A principal atividade econômica de ambas as localidades é a agricultura, especialmente para extração de Açaí (*E. oleracea*) nativo ou cultivado em áreas previamente ocupadas por outro tipo de mata. Considerando o desmatamento um dos elementos perniciosos mais

impactantes para a dispersão de vetores contaminados, vários estudos tem sido realizados para entender como a presença de triatomíneos pode culminar no contágio de humanos e outros animais que sirvam como reservatórios naturais intermediários no contexto urbano, periurbano e rural (onde convivem gado bovino, suíno, aves, animais domésticos – como cães e gatos – além de animais silvestres – como gambás, macacos, tatus e preguiças, por exemplo) (CARLOS PINTO DIAS et al., 2016; SOUZA ASSIS; LIMA; CAMPOS, 2022).

Em estudo envolvendo inteligência artificial para identificação de ecótopos viáveis reconhecidos como abrigos típicos de vetores da Doença de Chagas (como a presença de matas de galerias e bosques colonizados por palmeiras do tipo Açai, Inajá, Babaçu e Buriti) e a incidência aumentada de DCA, foi possível observar clara relação entre a presença de açazeiros e buritizeiros nas duas cidades alvo dessa avaliação. No mesmo sentido, os dados socioeconômicos (com informações sobre habitações e áreas peridomiciliares associadas aos processos produtivos desenvolvidos pelas comunidades) sugeriu forte associação entre a produção artesanal da polpa do açai e a Doença (VEIGA et al., 2008). Isto posto, é possível observar que, nas áreas em estudo, existam relações antrópicas claras entre agricultura de subsistência, desmatamento ou manejo inadequado do açai, imperícia no manejo de alimentos, dentre outros elementos associados ao desconhecimento da população sobre condições sanitárias ideais e o aumento no número de casos.

Nesse sentido, no que diz respeito à escolaridade, o maior número de casos ocorreu em indivíduos com poucos anos de estudo formal, evidenciando a vulnerabilidade social em que estão inseridos. A situação econômica precária dessa parcela da população faz com que ela more na periferia, especialmente em palafitas, onde a ausência de infraestrutura sanitária e a fragilidade na educação constituem fator de risco que a expõe ainda mais aos diversos tipos de transmissão da DCA. Nesse sentido, vários estudos mostraram que um número expressivo de

pacientes chagásicos apresentou baixa escolaridade, inclusive analfabetismo (GODOY; MEIRA, 2007; MENDES; LIMA, 2008).

Além de destacarem a situação crítica dos indicadores sociais, alguns estudos reforçam a clara associação da Doença com a dinâmica demográfica (fluxo migratório e precariedade de condições habitacionais), fatores ambientais (ocupação de áreas de floresta / ecótopos preferencias dos triatomíneos) e às atividades econômicas (pecuária ostensiva, mineração e expansão desordenada da malha urbana), tal como se tem sido registrado em outras publicações (FURTADO et al., 2024; SOUSA JÚNIOR et al., 2017; SOUZA et al., 2009).

Foi observado que a maior parte dos casos confirmados ocorreu na periferia da zona urbana dos municípios, corroborando com outros estudos realizados na Amazônia, que têm apontado mudanças no perfil epidemiológico da doença, registrando casos agudos isolados ou microepidemias familiares em situação de vulnerabilidade social (ARAÚJO, 2012; FURTADO et al., 2024).

Certamente falta nesses cenários melhores sistemas de vigilância sanitária e epidemiológica, principalmente se considerarmos que na mesma Região outros municípios apresentaram incidência elevada, mas não foram classificados como hiperendêmicos por apresentarem anos sem notificação e sem registro formal de vigilância ativa que justificasse essa lacuna de dados (a saber: Cametá, Igarapé Miri, Limoeiro do Ajuru, Moju e Oeiras do Pará).

Ademais, é certo que o manejo inadequado do açaí é um elemento fortemente associado à ocorrência de DCA, tanto quanto outras questões de saúde podem e devem ser evitadas com a adoção de medidas de segurança alimentar, atividade que também é de corresponsabilidade da Vigilância em Saúde.

Em contextos mais recentes, a temática do combate à fome (tanto no enfrentamento da desnutrição quanto da adoção de medidas para sustentabilidade da economia agrária familiar) ganharam força com a criação da Comissão Nacional para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), ligado à Secretaria Geral da Presidência da República. Esse órgão é responsável pela divulgação em território nacional dos objetivos que a ONU propõe como estratégicos no contexto da Agenda 2030. O segundo dos objetivos sustentáveis tem dentre suas metas:

“dobrar a produtividade agrícola e a renda dos pequenos produtores de alimentos, particularmente das mulheres, povos indígenas, agricultores familiares, pastores e pescadores, inclusive por meio de acesso seguro e igual à terra, outros recursos produtivos e insumos, conhecimento, serviços financeiros, mercados e oportunidades de agregação de valor e de emprego não agrícola” (IPEA, 2024b).

Além do ODS 2, pode-se considerar que o enfrentamento às condições socioeconômicas que confluem para a permanência da DCA como condição endêmica grave, estratégias voltadas para o alcance de outros objetivos podem colaborar para a melhoria da saúde da população em risco como o objetivo 10 (sobre a Redução das desigualdades), que prevê a colaboração entre diferentes países para o crescimento conjunto das economias, o ODS 11 (das Cidades e comunidades sustentáveis) sobre assentamentos humanos inclusivos, seguros e resilientes e o ODS 12 (sobre as relações de consumo e produção sustentáveis), em especial no contexto da economia globalizada) (INSTITUTO AURORA, sem data).

Já a cidade de Breves está localizada na principal ilha do arquipélago do Marajó, conformando com Anajás, Bagre, Currálinho, Gurupá, Melgaço e Portel a Região de Saúde do Marajó II. Foi considerada hiperendêmica com a maior IA observável no estudo (386,236 casos para cada 100.000 habitantes), sendo acompanhada em altos níveis de incidência por outros municípios da região que acabaram sendo excluídos após a aplicação dos critérios de elegibilidade (Currálinho, Bagre, Anajás e Melgaço, no caso).

Na série histórica referente aos casos ocorridos entre breveses, pelo ponto de vista estatístico, apenas em 2010 não há evento sugestivo de surto, o que indica descontrole no número de casos durante o período. Os gráficos sugerem ainda que a maioria dos casos ocorreu no segundo semestre, especialmente próximo ao último trimestre, destacados os anos de 2008, 2010 e 2014, por exemplo, em que houve ocorrência de casos isolados no primeiro semestre. Ademais, cabe destaque para o ano de 2016, quando em janeiro e fevereiro houve o registro de 26 e 10 casos confirmados, respectivamente. Esse quadro claramente indica a ocorrência de surto (ou de elevação de casos isolados) fato que subverte a tendência de concentração de ocorrências no segundo semestre.

Em Breves, a incidência de DCA em relação ao gênero não apresentou diferença estatisticamente significativa, não havendo risco diferenciado de contaminação relacionada a essa variável. Com relação à etnia, foi observada a prevalência de DCA em pardos, seguindo a proporção da sociedade local. Quanto à faixa etária, a maioria dos indivíduos acometidos esteve em idade produtiva, sugerindo a relação entre os fatores de risco de transmissão da doença (frequente exposição a possíveis vetores contaminados durante a extração do açaí e atividades de agricultura familiar) e as atividades laborais (VILHENA, 2019).

Em toda a região do Marajó a economia gira em torno dos empregos públicos – com grande participação no PIB – e em atividades agropecuárias, relacionadas ao extrativismo animal (bubalinocultura para comércio de leite e seus derivados, seguidos da carne de búfalo) e vegetal (extração de palmitos e polpas de açaí) (IBGE, 2024a).

A pouca urbanização de Breves poderia pressupor a preservação de florestas nativas, porém se reflete mais na baixa infraestrutura da cidade, pobre em saneamento e com serviços públicos de saúde bastante precários. O IDH local é considerado baixo (0,503), reflexo de elementos como apenas 9,38% da população com vínculo empregatício formal enquanto 51,3% vive com rendimento nominal mensal *per capita* de até 1/2 salário-mínimo (IBGE, 2024c).

Já em Breves, o IVS calculado para 2010 foi de 0,603, resultado melhor do que em 2000 (0,712), mas ainda excessivamente alto e desfavorável. Da mesma forma, são valores bem superiores aos do Brasil (0,326 e 0,446 – respectivamente) e aos do estado do Pará (0,469 e 0,618) (IPEA, 2024a). Esse município sofre ainda mais de carência de investimentos se comparado às outras cidades do interior incluídas no estudo, dado que se localiza numa ilha, com acesso dificultado e relevo desfavorável para compartilhamento de serviços de saúde, por exemplo.

Com apenas 6,1% de esgotamento sanitário e cobertura de atenção primária inferior a 36%, há de se prever que a insegurança alimentar e sanitária marcam de forma profunda e negativa essa população (IBGE, 2024c, 2024a; PARÁ, 2022).

Em todos os municípios considerados hiperendêmicos para os quais foi possível recuperar os Planos Municipais de Saúde observou-se a preocupação com a ampliação da cobertura e da capacidade de resolução do componente de Vigilância em Saúde nas Secretarias pertinentes (ABAETETUBA, 2021; BARCARENA, 2021; BREVES, 2021). Adicionalmente, em alguns foi possível identificar planejamento de ações voltadas especificamente para o controle da Doença de Chagas (BARCARENA, 2021; BREVES, 2021), porém sem detalhamento das propostas.

Embora o ambiente acadêmico possa ser um agente propulsor de mudanças, dado que analisa dados dos serviços públicos de saúde e, com isso, pode oferecer um retorno social através da aplicação dos resultados das pesquisas (BATTESINI; FISCHMANN; WEISE, 2013; FERREIRA, 2016), nenhum dos documentos citados fez referência a pesquisas científicas. Ressalte-se que, embora a Lei Orgânica da Saúde no Brasil (Lei 8.080/90) indique o uso da epidemiologia como diretriz para a organização dos serviços de saúde em todo o território nacional, infelizmente não foi possível confirmar que a programação municipal de saúde das

localidades identificadas nesse estudo tenha, de fato, sido pautada no conhecimento científico que o ambiente acadêmico oferece.

Após o estudo da incidência, que identificou Macapá (no Amapá), Abaetetuba, Breves e Barcarena (todas no Pará) como cidades hiperendêmicas, nessa ordem em risco decrescente de gravidade, procedeu-se com o estudo da mortalidade por Doença de Chagas.

A busca por esses resultados teve por objetivo permitir a comparação entre a endemicidade da Doença e as perdas de vida na população brasileira.

Diferentemente do que ocorre com as notificações de casos de DCA, os óbitos no Brasil ainda ocorrem principalmente nas regiões que foram os sítios iniciais da Doença, com destaque para o Centro Oeste e Nordeste, na sequência Sudeste, Norte e Sul. Bem como em áreas para onde os pacientes acometidos mais recentemente podem ter migrado em busca de melhores condições de tratamento.

Em termos históricos, entre as décadas de 1960 e 1980 ocorreu no Brasil um deslocamento de grande contingente de acometidos pela doença de Chagas provenientes de áreas rurais (à época, possivelmente, hiperendêmicas), para regiões com maior urbanização, em busca de melhores condições de assistência à saúde, emprego e moradia (SOUSA; MENDES; MEDIANO, 2017). Esse movimento de êxodo rural pode auxiliar na explicação dos motivos que culminaram em possível redução da mortalidade, bem como na ocorrência de óbitos em cidades que não são consideradas de alta endemicidade para DCA, inclusive na atualidade (pois que trabalhadores rurais ainda dependem muito dos cuidados a saúde concentrados em centros urbanos).

Em análise rápida às ilustrações apresentadas na sessão de Resultados, percebe-se que a tendência e queda na mortalidade no decorrer dos anos. Esse resultado decorrente de um cuidado mais apropriado dispensado aos cidadãos brasileiros, tanto na fase aguda (geralmente

mais amena) quanto na fase crônica da doença (mais limitante e de progressão lenta para o óbito), permitindo maior qualidade de vida e falecimento por outras causas não necessariamente relacionadas a essa doença infectocontagiosa. Além disso, é preciso considerar uma possível subnotificação ou preenchimento inadequado das declarações de óbitos que alimentam o Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), oficial do governo federal, dando origem aos dados no TabNet e TabWin.

Na composição do perfil da letalidade foram estudados os seguintes elementos sociológicos: faixa etária, gênero, etnia/cor de pele e escolaridade. De antemão, para todos os indicadores calculados percebeu-se a pouca disponibilidade de estudos que permitam comparações com os achados relatados a seguir.

As faixas etárias que mais concentraram óbitos são: entre 50-59 anos; 60-69; 70-79 e 80+. Considerando a progressão lenta da Doença de Chagas até o óbito por complicações crônicas é razoável entender que as ocorrências se concentrem em idades mais avançadas.

A polpa do açaí, que muitas vezes é adquirida de batedores sem controle sanitário ou proveniente de extração para consumo próprio sem o devido cuidado, é a provável fonte de infecção para 93,78% dos casos (3.314 indivíduos). Na região Norte consome-se açaí a partir da introdução de frutas na dieta das crianças (entre 07 e 09 meses, ou antes), sendo comum em qualquer faixa etária (CHAVES et al., 2015; VELASQUE; LOBO, 2017). Normalmente adultos consomem quantidades maiores que crianças e idosos, sendo então mais susceptíveis à ingestão de maior carga parasitária do que indivíduos de outras idades. Esse pode ser um fator que auxilie na interpretação da concentração de casos de óbitos entre os 20 e 59 anos (54,55% do total).

A distribuição por gênero indica que homens morrem de chagas numa proporção um pouco maior que mulheres. Provavelmente porque também são os mais atingidos, conforme

resultados já apresentados relativos à DCA (BRASIL, 2020; WESTPHALEN; BISUGO; ARAÚJO, 2022).

Indivíduos considerados pardos e brancos compõem a extensa maioria dos óbitos. Considerando que cerca de 45,30% da população brasileira se declara parda, com concentração maior na região norte (IBGE, 2024a), a cor que predomina entre as vítimas fatais da doença parece compatível com dados nacionais.

De fato, falhas no registro da escolaridade no SIM não favorecem a interpretações sobre a influência dessa variável no último desfecho da Doença. Essas imprecisões podem ser decorrentes da falta de informações por ocasião do preenchimento da Declaração de Óbito, cabendo ressaltar que esse documento tem campo de preenchimento obrigatório sobre o tema.

Reitera-se que o conhecimento claro sobre essa e outras questões ainda em aberto será sempre útil, dado que o aprofundamento nos dados que hoje estão ocultos permitiria considerações sobre o impacto da educação formal no desfecho da doença, entre outras possíveis relações por hora desconhecidas.

Por fim, de forma geral a DCA é uma condição que afeta prioritariamente homens em idade produtiva, com baixa escolaridade, baixa renda e provenientes, principalmente de áreas rurais ou periurbanas. São esses os mais expostos aos vetores tanto em função da atividade ocupacional quanto por uma ingestão mais robusta e frequente da polpa de açaí extraída de forma artesanal (e com frágil controle sanitário). São também aqueles que menos buscam serviços de saúde quando apresentam sintomas leves que podem ser sugestivos de infecção recente por essa ou por quaisquer outras condições. São assim altamente vulnerabilizados e, ainda, muito invisibilizados.

Negligenciada em diferentes graus e perspectivas, a população infectada apresenta elevada vulnerabilidade, expressa pela sobreposição e maior exposição a outras doenças e

condições, que se agravam diante da menor cobertura de ações preventivas e de cuidados primários (decorrentes de reduzido acesso à rede de serviços de saúde), com consequente maior probabilidade de desenvolvimento de formas graves da doença e maior risco de evolução para óbito (VICTORA et al., 2003).

Atualmente o Brasil não é mais um país iminentemente agrário e nem mesmo o “campo” é semelhante ao encontrado há 100 anos (DIAS; AMATO NETO; LUNA, 2011). Mudou a paisagem, a população e a Doença. Antes vetorial e restrita ao meio rural, hoje a DCA é oral/alimentar comum às áreas periurbanas, situação que sequer havia sido cogitada até década de 1960 (GALLIEZ, 2009).

7 CONCLUSÃO

Foi possível observar que a DCA é uma condição que afeta prioritariamente trabalhadores rurais, do gênero masculino, com baixa escolaridade e baixa renda. É o perfil de pessoas com maior exposição aos vetores contaminados, tanto em função da atividade ocupacional quanto pela alimentação.

São também aqueles que menos buscam os serviços de saúde quando apresentam sintomas leves que podem ser sugestivos de infecção recente por essa ou por quaisquer outras condições, tanto pela demanda de subsistir quanto pela dificuldade de acesso.

Embora seja esse um perfil bastante comum nas 772 cidades da Amazônia Legal Brasileira, bem como em outras áreas de pouca urbanização ou elevado perfil rural, são as cidades de Macapá (AP), Abaetetuba, Barcarena e Breves (PA) que apresentam de forma sustentável (constantemente alta, embora descontrolada) incidência acumulada mais alta que o limite de 40 casos para cada 100.000 habitantes. Isso as tipifica como localidades hiperendêmicas.

Tendo a economia baseada principalmente em atividades de comércio, extrativismo e agricultura, essas cidades têm alta dependência econômica de atividades como a pecuária, extração agrícola de madeiras e bens como açaí, castanha-do-Pará, borracha, andiroba e copaíba, entre outras plantas com potencial medicinal. Embora sejam atividades que podem em conjunto elevar taxas como o PIB, nem sempre os benefícios econômicos desse trabalho se revertem em benefícios para a população em geral.

A distribuição sazonal dos casos confirmados de DCA é mais expressiva nos segundos semestres dos anos analisados, quando o clima está mais seco, favorecendo o maior desflorestamento por meio das queimadas, influenciando na dispersão dos vetores da doença que se deslocam de seu ambiente silvestre para o peridomicílio humano, dando manutenção às

condições de contaminação vetorial. Esse período também é caracterizado pelo pico da safra de açaí, que está fartamente associado à transmissão oral da doença.

Cabe aqui o alerta para uma possível tendência de modificação dessa sazonalidade num futuro próximo, dado que a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) tem desenvolvido e distribuído uma nova espécie de açaizeiro bastante adaptável denominada BRS-Pará “Pai d'Égua”, com potencial de produção para o ano inteiro (JESUS et al., 2023).

Além disso, os gráficos de incidência elaborados permitem concluir que a doença se encontra fora de controle estatístico e provável tendência sazonal para aumento de casos no segundo semestre e, de acordo com a mediana das incidências, provavelmente ainda maior entre os meses de agosto e novembro.

Cientes de que ainda há muito o que se conhecer e intervir para que a DCA seja controlada no Brasil, esperamos que os resultados apresentados sejam úteis ao Poder Público, especialmente para a consecução de ações estratégicas adequadas que culminem na melhoria da saúde da população.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No contexto da presente tese, os autores defendem o fortalecimento da epidemiologia defendida por Milton Terris desde 1962, como campo de conhecimento que busca entender mais e melhor como e onde a população vive para, então, servir de base para proposição de ações que impactem positivamente em mudanças nos determinantes na saúde (GALLIEZ, 2009).

Nesse mesmo sentido, entendemos que a epidemiologia tem como premissa a certeza de que as doenças não ocorrem ao acaso, mas sim a partir de uma rede de causalidade que precisa ser compreendida. Dessa forma, vale resgatar que toda publicação deve ir (ou auxiliar para que se vá) além do estudo das doenças e de seus desfechos na população observada mediante a adoção de escalas temporais, por exemplo, especialmente em função da limitação e fragilidade das fontes geralmente utilizadas (SEVALHO, 1997).

Com base nesses pressupostos e nas considerações recebidas durante a qualificação, esse trabalho seguiu com uma revisão dos objetivos propostos, orientando uma nova visão na construção da Tese. E, conforme alertado por um dos membros da banca de qualificação, um dos primeiros e mais importantes procedimentos adotados, demandando imenso cuidado, foi a aplicação de um protocolo definido para a adequação dos dados (“limpeza”).

O acesso público e facilitado aos bancos de dados oficiais é de grande valia. Porém os dados são conflitantes. Durante a coleta, em diversas ocasiões, “faltam meses nos anos”, ou seja, a planilha gerada quando se pesquisa o quantitativo de casos notificados e confirmados mês a mês em um ano nem sempre apresenta todos os 12 meses (que não constam como zerados, apenas não estão listados).

Essas ocorrências demandaram dos pesquisadores atenção redobrada e busca ativa pelos dados ausentes. Mas, independentemente da evidente fragilidade nos sistemas de informação,

com claros indicativos de erro de agregação, o número de casos confirmados ainda foi alto. E é preciso assumir que pode ser ainda maior (e pior), dado que muitos municípios parecem não adotar a rotina de notificação de forma adequada.

Nos anos em que o total de casos foi maior do que a somatória dos valores registrados mensalmente, os pesquisadores assumiram que houve falha no registro do mês de primeiro sintoma. Esses valores foram registrados junto aos resultados e as análises só conduziram a sugestões de conclusão quando o quantitativo dessas perdas foi pequeno.

Quando o somatório dos casos notificados e confirmados mês a mês superou o total registrado no TabNet para o ano, o valor foi corrigido nas tabelas da pesquisa, assumindo que a informação mês a mês (confirmada) não foi transposta adequadamente para a tabela de casos anuais (erro de consolidação de dados). Casos aberrantes foram alvo de questionamento junto às Secretarias Municipais de Saúde dos municípios alvo da pesquisa sobre hiperendemia. Os profissionais dos serviços de vigilância epidemiológica municipais contactados foram bastante solícitos quanto às respostas enviadas acerca do quantitativo correto de casos e suas distribuições mensais e anuais, porém não souberam - ou preferiram não - responder sobre possíveis causas para as divergências nos sistemas TabNet e TabWin.

Essas divergências ocorreram numa frequência maior do que a desejada (que na realidade ideal deveria ser zero), acarretaram atraso na pesquisa (dada a necessidade de confirmação de dados), mas não culminaram na inviabilidade das análises, nem mesmo na perda de confiabilidade dos resultados e conclusões.

Esse registro está sendo feito aqui apenas para destacar o desafio de se fazer pesquisa com base em documentos e bases que apresentem reiteradas falhas. Se os dados originalmente captados nos sistemas oficiais não são confiáveis para pesquisas, provavelmente não são confiáveis para a vigilância em saúde, por conseguinte, para a gestão. Assim, cabe a

recomendação de fortalecer as práticas de vigilância epidemiológica desde as secretarias municipais de saúde.

Os autores concluem, como fez Souza (2016), que a ação do homem interfere constantemente no equilíbrio ecológico, especialmente no desmatamento e queimadas que, desde o primeiro momento, impulsionam os animais silvestres a se deslocarem para áreas peridomiciliares ou mesmo domiciliares, alterando o ciclo da transmissão da doença, além de acarretar mudanças climáticas com outras consequências perniciosas, porém de impacto ainda não mensurável.

A partir dos achados desta pesquisa, um ecossistema atualizado sobre a cadeia de transmissão e de manutenção endêmica da Doença de Chagas pode ser representado através de ilustração como se propõe na figura 39, apresentada a seguir.

Figura 39 – Ecossistema da Doença de Chagas.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Através dela, os autores buscaram reunir elementos comuns aos seguintes ambientes: “Florestal” (que sofre com o desmatamento desordenado; destruição das margens dos rios; contaminação das águas; queimadas; derrubada do açaí nativo; animais silvestres infectados

sendo removidos de seus habitats naturais); “Rural” (com suas alterações no fluxo migratório; desmatamento desordenado; precariedade das habitações; pouco ou nenhum estudo formal entre os moradores, higiene alimentar deficiente; dificuldade de acesso a água potável e deficiências no saneamento básico; assistência à saúde deficitária; monocultura de açaí; batedores de açaí precarizados; animais domésticos e gado (aves) infectados; animais silvestres infectados); e, “Urbano” (onde vem ocorrendo a ampliação de relações comerciais e industrialização; precariedade das habitações periféricas; pouco ou nenhum estudo formal; higiene alimentar deficiente; dificuldade de acesso a água potável e deficiências no saneamento básico; assistência à saúde comprometida – superlotação; exportação do açaí; batedores de açaí precarizados). Todos tendo como elemento comum a presença do triatoma infectado.

Admitindo que não há uma solução única eficaz para interromper a cadeia de transmissão da Doença de Chagas, a adoção de múltiplas medidas é necessária para um controle mais adequado da doença. Nesse sentido sugere-se a retomada do controle de vetores através da aplicação de inseticidas; melhoria nas moradias da população mais vulnerável (com eliminação de abrigos para os triatomíneos); adoção de medidas de controle pessoal (uso de inseticidas e mosquiteiros ao dormir) e melhoria na higiene alimentar (especialmente com relação ao consumo do açaí). Por se tratar de uma antropozoonose, devem ser realizadas ações multidisciplinares e intersetoriais entre diferentes componentes da Vigilância em Saúde, como pilares para o controle nosológico (ALBUQUERQUE et al., 2019).

Considerando que fluxos migratórios e comerciais entre regiões com diferentes padrões de ocorrência da doença serão cada vez mais fortes, sugere-se a adoção de mecanismos de formação continuada para os profissionais de saúde que possam fortalecer a atenção à saúde dos indivíduos infectados com *T. Cruzi*.

Para os autores, é indispensável manter atualizado o conhecimento acerca do

comportamento endêmico da DCA. De fato, mesmo sendo uma condição de elevado impacto social negativo e uma alteração no estado de saúde seriamente limitante para o indivíduo, o Brasil segue carente de inquéritos epidemiológicos de amplitude nacional que permitam precisão nas estatísticas sobre pessoas vivendo com a Doença. Essa lacuna pode ocultar um panorama possivelmente mais grave, com dados subestimados.

E há ainda mais dúvidas a serem sanadas, especialmente com relação a distribuição dos agentes causadores, especialmente em função da falta de mecanismos de quantificação, controle e testagem dos mesmos para a infestação pelo parasito caudador de DCA. Isto posto é preciso monitorar os resultados do desmatamento dos habitats naturais dos triatomíneos. Da mesma forma é preciso estabelecer rotina de testagem de hospedeiros intermediários (como animais silvestres, domésticos ou de produção) que circulem em áreas domiciliar e peridomiciliar urbanas, mesmo em áreas consideradas de baixo risco.

O recrudescimento no número de casos agudos e o desconhecimento acerca da dimensão quantitativa dos casos crônicos poderá, inclusive, levar o Brasil a quadros futuros de aumento significativo no total anual de mortos. Esses e outros fatores confirmam a hipótese inicial do Projeto que deu origem a presente pesquisa, que previa que o perfil atualizado de disseminação da Doença de Chagas no Brasil era desconhecido, e que a definição de melhores ações de monitoramento e controle efetivas deve iniciar com a atualização dos conhecimentos sobre a doença.

Independente do grau de disseminação de novos casos da Doença de Chagas é imperativo continuar pesquisando e, com base em evidencias, melhorando política e fluxos assistenciais e terapêuticos.

REFERÊNCIAS

ABAETETUBA. Plano Municipal de Saúde 2022-2025. . 2021.

ALBUQUERQUE, A. C. D. et al. Avaliação de desempenho da regionalização da vigilância em saúde em seis Regiões de Saúde brasileiras. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 35, n. suppl 2, p. e00065218, 2019.

ARAUJO, L. et al. REINCIDÊNCIA DA DOENÇA DE CHAGAS NO BRASIL POR VIAS ALTERNATIVAS DE TRANSMISSÃO. **Revista de Patologia do Tocantins**, v. 6, n. 2, p. 61–64, 9 jun. 2019.

ARAÚJO, P. F. **Estudo Genético, Imunológico e Parasitológico das Infecções pelo Trypanosoma cruzi em Famílias do Estado do Pará, Brasil**. Tese de Doutorado em Patologia Molecular—Brasília, DF: Universidade de Brasília, 2012.

AYRES, M. et al. **Bioestat 5.0 aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas**. Belém, PA: IDSM, 2007.

BARCARENA. Plano Municipal de Saúde 2022-2025. . 2021.

BARROSO, R. et al. Estudo epidemiológico do comportamento da doença de Chagas no estado do Amapá-Brazil nos anos de 2016 a 2021. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 12, p. e570111234978, 24 set. 2022.

BATTESINI, M.; FISCHMANN, A.; WEISE, A. D. Identificação de prioridades em saúde: uma alternativa técnica de apoio à tomada de decisão. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 18, n. 12, p. 3673–3682, dez. 2013.

BEZERRA, D. et al. **Doença de Chagas: estudo epidemiológico entre regiões brasileiras e o estado da Paraíba**. . Em: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA TROPICAL. 2016. Disponível em: <<http://www.sbmt.org.br/medtrop2016/wp-content/uploads/2016/10/10783-Doenc%CC%A7a-de-Chagas-estudo-epidemiolo%CC%81gico-entre-regio%CC%83es-brasileiras-e-o-estado-da-Para%CC%81ba.pdf>>

BORTMAN, M. Elaboración de corredores o canales endemicos mediante planillas de calculos. **Revista Panamericana de Saúde Pública**, v. 5, n. 1, 1999.

BRASIL. **Territorialização e Vulnerabilidade para Doença de Chagas Crônica**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2014.

BRASIL. Recomendações sobre o Diagnóstico Parasitológico, Sorológico e Molecular para confirmação da Doença de Chagas Aguda e Crônica. **Revista de Patologia Tropical**, v. 42, n. 4, 2016.

BRASIL. **Boletim Epidemiológico - Doença de Chagas (14 de Abril - Dia Mundial)**. Ministério da Saúde, , 2020.

BRASIL. **Pesquisa Nacional de Saúde 2019**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/svsa/inqueritos-de-saude/pesquisa-nacional-de-saude>>.

BRASIL. **Guia de Vigilância em Saúde**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022.

BREVES. Plano Municipal de Saúde 2022-2025. 2021.

- CAPUANI, M. L. D. **Mortalidade entre doadores de sangue soropositivos para doença de Chagas (1996-2000) em São Paulo: um estudo de relacionamento probabilístico de dados.** Tese de Doutorado em Doenças Infecciosas e Parasitárias.— São Paulo: Universidade de São Paulo, 2016.
- CARLOS PINTO DIAS, J. et al. II Consenso Brasileiro em Doença de Chagas, 2015. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 25, n. 21, p. 1–10, jun. 2016.
- CAVALCANTI, M. A. F. et al. Manifestações e estratégias de enfrentamento da Doença de Chagas que interferem na qualidade de vida do indivíduo: uma revisão sistemática. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 24, n. 4, p. 1405–1416, abr. 2019.
- CERQUEIRA, D. R. et al. **Uma análise da base de dados do Sistema de Informação Hospitalar entre 2001 e 2018: dicionário dinâmico, disponibilidade dos dados e aspectos metodológicos para a produção de indicadores sobre violência.** Rio de Janeiro: IPEA, 2019.
- CHAGAS, C. R. J. Processos patojenicos da tripanozomiase americana. p. 5–36, 1916a.
- CHAGAS, C. R. J. Tripanosomiase americana; forma aguda da doença. v. 8, p. 37–60, 1916b.
- CHAVES, G. P. et al. A Importância sociocultural do Açaí (*Euterpe oleracea* mart.) na Amazônia Brasileira. **Contribuciones a Las Ciencias Sociales**, v. 4, n. 3, 2015.
- COURA, J. R.; DIAS, J. C. P. Epidemiology, control and surveillance of Chagas disease: 100 years after its discovery. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 104, n. suppl 1, p. 31–40, jul. 2009.
- DATASUS. **Casos Confirmados Notificados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação – Brasil (Período 2007/2018).** , 2019. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defctohtm.exe?sinannet/cnv/chagasbr.def>>
- DATASUS. **Casos Confirmados Notificados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação – Brasil (Período 2007/2022).** , 2024a. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defctohtm.exe?sinannet/cnv/chagasbr.def>>
- DATASUS. **População Residente. Estimativas para o TCU.** [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://datasus.saude.gov.br/populacao-residente>>.
- DE PAIVA, V. F. et al. A review of the taxonomy and biology of Triatominae subspecies (Hemiptera: Reduviidae). **Parasitology Research**, v. 121, n. 2, p. 499–512, fev. 2022.
- DIAS, E. O sinal de Romaña e sua evolução nos conhecimentos sobre a moléstia de Chagas. n. 53, p. 965–970, 1939.
- DIAS, J. C. P.; AMATO NETO, V.; LUNA, E. J. D. A. Mecanismos alternativos de transmissão do *Trypanosoma cruzi* no Brasil e sugestões para sua prevenção. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 44, n. 3, p. 375–379, 27 maio 2011.
- DUARTE, E. S. et al. Análise do perfil epidemiológico de pacientes com doença de chagas aguda de 2001 a 2021 na região nordeste do brasil. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, v. 16, n. 2 Edição Especial, 10 jan. 2024.
- FERREIRA, J. Epidemiologia como instrumento de gestão: uma análise do Planejamento de Saúde no Extremo Oeste Catarinense. **Anais da VI Jornada de Iniciação Científica e Tecnológica**, v. 1, n. 6, 2016.
- FURTADO, M. T. et al. Levantamento epidemiológico da Doença de Chagas Aguda em Barcarena, Pará: estudo de 2015 a 2022. **OBSERVATÓRIO DE LA ECONOMÍA LATINOAMERICANA**, v. 22, n. 8, p. e6370, 20 ago. 2024.

GALLIEZ, R. M. **De Lassance a Santarém, a Trajetória da Doença de Chagas**. Dissertação de Mestrado—[s.l.] Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2009.

GODOY, I. D.; MEIRA, D. A. Soroprevalência da infecção chagásica em moradores de municípios da região de Botucatu, Estado de São Paulo. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 40, n. 5, p. 516–520, out. 2007.

GONTIJO, E. D.; SANTOS, S. E. **Mecanismos principais e atípicos de transmissão da doença de Chagas**. , 2008. Disponível em: <<http://www.fiocruz.br/chagas/cgi/cgilua.exe/sys/www.portal.saude.gov.br>>

GRIEP, R. Subnotificação das doenças de notificação compulsória no contexto hospitalar. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v. 24, n. 6, 2004.

GUARNERI, A. A. et al. Potencial biológico do *Triatoma brasiliensis*. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 16, n. suppl 2, p. S101–S104, 2000.

HASSLOCHER-MORENO, A. M. **Controle, Mecanismos de Transmissão, Políticas Públicas e Globalização da Doença de Chagas**. , 2024.

IBGE. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - PNAD Contínua**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9171-pesquisa-nacional-por-amostra-de-domicilios-continua-mensal.html?=&t=downloads>>.

IBGE. **Estatísticas Sociais. População**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao.html>>.

IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática**. 2024c. Disponível em: <<sidra.ibge.gov.br>>

INSTITUTO AURORA. **ODS: o que esta sigla significa e como ela impacta o mundo hoje**. , sem data. Disponível em: <<https://institutoaurora.org/ods-o-que-esta-sigla-significa>>

IOC. **OMS inaugura iniciativa inédita para controle global da doença de Chagas**. , 2019. Disponível em: <<https://www.ioc.fiocruz.br/noticias/oms-inaugura-iniciativa-inedita-para-controle-global-da-doenca-de-chagas>>

IPEA. **Atlas do Índice de Vulnerabilidade Econômica**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://ivs.ipea.gov.br/#/atlas>>.

IPEA. **Índice de Vulnerabilidade Econômica - Consulta**. , 2024a. Disponível em: <<https://ivs.ipea.gov.br/#/consulta-tabela>>

IPEA. **Fome Zero e Agricultura Sustentável**. , 2024b. Disponível em: <<https://www.ipea.gov.br/ods/ods2.html>>

JESUS, T. F. D. et al. DESENVOLVIMENTO DE AÇAIZEIRO (*Euterpe oleraceae* Mart.) BRS PARÁ EM TERRA FIRME CONDUZIDO SOB DIFERENTES NÍVEIS DE DESBASTE. Em: FELSEMBURGH, C. A. (Ed.). **Engenharia florestal: Resultados das pesquisas e inovações tecnológicas 2**. 1. ed. [s.l.] Atena Editora, 2023. p. 1–11.

KIM, H.-J. et al. Permutation tests for joinpoint regression with applications to cancer rates. **Statistics in Medicine**, v. 19, n. 3, p. 335–351, 15 fev. 2000.

KROPF, S. P.; AZEVEDO, N.; FERREIRA, L. O. Doença de Chagas: a construção de um fato científico e de um problema de saúde pública no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 5, n. 2, p. 347–365, 2000.

LIMA, C. DE D.; CORRÊA, R. K. N. **Estudo da produção artesanal de açaí: avaliação da aplicação das boas práticas de fabricação (BPF) em batedeiras de pequena escala no município de Macapá/AP**. Macapá, AP, 2024. Disponível em: <<http://repositorio.ifap.edu.br/jspui/handle/prefix/939>>.

LOPES DA SILVA, J. J. et al. Soroprevalência da Doença de Chagas em Candidatos a Doadores de Sangue no Instituto de Hematologia e Hemoterapia do Amapá – HEMOAP. **Ensaio e Ciência C Biológicas Agrárias e da Saúde**, v. 25, n. 5- esp., p. 637–642, 14 mar. 2022.

MARTINS-MELO, F. R. et al. Prevalence of Chagas disease in Brazil: A systematic review and meta-analysis. **Acta Tropica**, v. 130, p. 167–174, fev. 2014.

MATOS, D. D. C. et al. Contexto brasileiro da Doença de Chagas: Perspectivas atuais sobre epidemiologia, vetores e diagnóstico. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 6, n. 5, p. 455–467, 7 maio 2024.

MELO, M. A. D. S. et al. Percepção dos profissionais de saúde sobre os fatores associados à subnotificação no Sistema Nacional de Agravos de Notificação (Sinan). **Revista de Administração em Saúde**, v. 18, n. 71, 5 jun. 2018.

MENDES, P. C.; LIMA, S. DO C. **Aspectos Ecológicos e Sociais da Doença de Chagas no Município de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil**. Doutorado em Ciências Humanas—Uberlândia, MG: Universidade Federal de Uberlândia, 2008.

MILLS, R. M. Chagas Disease: Epidemiology and Barriers to Treatment. **The American Journal of Medicine**, v. 133, n. 11, p. 1262–1265, nov. 2020.

MIRANDA, U. M. P. **Como a Subnotificação interfere no cotidiano do SUS: uma Revisão de Literatura**. Universidade Federal da Bahia, 2017.

MONTEIRO, N. P. D. S. D. R. et al. Tendências epidemiológicas da hanseníase no Piauí: impacto da pandemia da COVID-19 (2019-2023). **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 24, n. 8, p. e17991, 17 ago. 2024.

NUNES, S. F. **Instituto do Pacto de Saúde: Regionalização e Municipalização da Saúde no Estado do Pará**. Tese de Doutorado em Desenvolvimento Sustentável—Belém, PA: Universidade Federal do Pará, 2018.

OMS. **Reporte del grupo de trabajo científico sobre la enfermedad de Chagas**. [s.l: s.n.].

OMS. **Primeiro relatório da OMS sobre Doenças Tropicais Negligenciadas: Avanços para superar o impacto global**. [s.l: s.n.].

OMS. **Research Priorities for Chagas Disease, Human African Trypanosomiasis and Leishmaniasis**. [s.l: s.n.].

OMS. **Report of the sixth meeting of the WHO Diagnostic Technical Advisory Group for Neglected Tropical Diseases**. Genebra: OMS, 2024.

OPAS. **Módulo de Princípios de Epidemiologia para o Controle de Enfermidades (MOPECE)**. [s.l: s.n.]. v. 4

OPAS. **Doenças Tropicais Negligenciadas**. , 2018. Disponível em: <https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_joomlabook&view=topic&id=37&Itemid=232>. Acesso em: 31 out. 2018

ORTIZ, J. V. et al. Cardiac Evaluation in the Acute Phase of Chagas' Disease with Post-Treatment Evolution in Patients Attended in the State of Amazonas, Brazil. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, 2018.

PARÁ. **Taxa de Cobertura da Atenção Primária à Saúde**: Anuário Estatístico do Pará. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://fapespa.pa.gov.br/sistemas/anuario2022/tabelas/social/5.5-saude/tab-5.5.29-taxa-de-cobertura-da-aps-2021.htm>>.

PASSOS, L. A. C. et al. Sobrevivência e infectividade do *Trypanosoma cruzi* na polpa de açaí: estudo in vitro e in vivo. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 21, n. 2, p. 223–232, jun. 2012.

PEREIRA, M. W. DE M. **Associação de múltiplos fatores na patogênese da Doença de Chagas: uma avaliação das teorias de persistência parasitária e autoimunidade**. Dissertação de Mestrado—Brasília, DF: Universidade de Brasília, 2019.

PRADO, M. F. D. et al. Analysis of COVID-19 under-reporting in Brazil. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 32, n. 2, 2020.

PRATI, R. C.; GEROMINI, M. R.; MONARD, M. C. **An integrated environment for data mining**. Instituto de Matemática e Ciências da Computação da Universidade de São Paulo, 2003. Disponível em: <<https://repositorio.usp.br/item/001349714>>

RASSI, A.; RASSI, A.; MARIN-NETO, J. A. Chagas disease. **The Lancet**, v. 375, n. 9723, p. 1388–1402, abr. 2010.

REZENDE, J. M. Epidemia, Endemia, Pandemia. **Epidemiologia. Revista de Patologia Tropical**, v. 27, 1998.

ROCHA, B. C. D. et al. Doença de Chagas no Amapá: perfil dos casos confirmados no período de 2010 a 2020. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 23, n. 3, p. e11581, 29 mar. 2023.

SAN MARTIN, H. **Salud y Enfermedad: ecologia humana, epidemiologia, salud pública, medicina preventiva, sociología y economia de la salud**. 4. ed. Mexico: La Prensa Medica, 1981.

SANTOS NETO, J. M. D. et al. ANÁLISE DA MORBIMORTALIDADE POR DOENÇAS INFECCIOSAS E PARASITÁRIAS EM IDOSOS NO BRASIL: UMA AVALIAÇÃO RETROSPECTIVA DE 2018 A 2023. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 10, n. 6, p. 2278–2290, 13 jun. 2024.

SEVALHO, G. Tempos históricos, tempos físicos, tempos epidemiológicos: prováveis contribuições de Fernand Braudel e Ilya Prigogine ao pensamento epidemiológico. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 13, n. 1, p. 7–20, jan. 1997.

SILVA, L. S. **Prevalência de soropositivos para Doença de Chagas em uma amostra da população de cães domiciliados na cidade de Porto Alegre**. Dissertação de Mestrado—Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002.

SOUSA JÚNIOR, A. 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. 742–755, dez. 2017.

SOUZA ASSIS, S. N. D.; LIMA, R. A.; CAMPOS, M. C. C. IMPACTO DO DESMATAMENTO SOBRE A INCIDÊNCIA DA DOENÇA DE CHAGAS NA AMAZÔNIA BRASILEIRA. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 11, n. 2, p. 279–297, 1 jun. 2022.

- SOUZA, C. et al. Análise Ecoepidemiológica da Incidência da Doença de Chagas em Abaetetuba, Barcarena e Bragança, no estado do Pará, entre 2000 e 2006, utilizando Geotecnologias Livres. **Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, 2009.
- SOUZA, D. D. S. M. D. et al. Anatomopathological Aspects of Acute Chagas Myocarditis by Oral Transmission. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, 2016.
- SOUZA, D. D. S. M. D.; POVOA, R. M. S. Aspectos epidemiológicos e clínicos da Doença de Chagas aguda no Brasil e na América Latina / Epidemiological and clinical aspects of acute Chagas Disease in Brazil and Latin America. **Rev. Soc. Cardiol. Estado de São Paulo**, v. 26, n. 4, p. 222–229, 2016.
- SOUZA, R. D. C. M. D. et al. Chagas disease in the context of the 2030 agenda: global warming and vectors. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 117, p. e200479, 2022.
- TEIXEIRA, R. B.; OLIVEIRA, S. M. C. Perfil de pacientes portadores de Doença de Chagas em Rio Branco, Acre, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Clínica Médica**, v. 13, n. 4, 2015.
- VEIGA, N. et al. Classificação de Dados Botânicos e Geomorfológicos, utilizando Redes Neurais Artificiais, Aplicados a Análise Ecoepidemiológica da Doença de Chagas em Abaetetuba, Barcarena e Bragança, no estado do Pará no período de 2000 a 2006. **Anais do XXVIII Congresso da SBC**, 2008.
- VELASQUE, L. F. L.; LOBO, A. C. M. Revisão de literatura sobre os efeitos terapêuticos do açai e sua importância na alimentação. **Biosaúde**, v. 18, n. 2, p. 97–106, 2017.
- VICTORA, C. G. et al. Applying an equity lens to child health and mortality: more of the same is not enough. **The Lancet**, v. 362, n. 9379, p. 233–241, jul. 2003.
- VILHENA, A. O. DE. **A epidemiologia da Doença de Chagas Aguda nos municípios de Abaetetuba, Belém e Breves, no estado do Pará**. Tese de Doutorado em Biologia Parasitária na Amazônia—Belém, PA: Universidade do Estado do Pará, 2019.
- WESTPHALEN, E. V. N.; BISUGO, M. DA C.; ARAÚJO, M. DE F. L. DE. Aspectos epidemiológicos e históricos do controle da doença de Chagas no Continente Americano. **Boletim Epidemiológico Paulista**, v. 9, n. 105, 28 set. 2022.
- ZINGALES, B. Trypanosoma cruzi: um parasita, dois parasitas ou vários parasitas da doença de chagas? **Revista da Biologia**, v. 6b, p. 44–48, jun. 2011.