



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS DE PALMAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

IZABELA MEDINA D'AMBROS

**CORRELAÇÃO ENTRE OS CASOS CONFIRMADOS DE DENGUE E FATORES
CLIMÁTICOS EM REGIÕES DE SAÚDE DO ESTADO DO TOCANTINS**

PALMAS/TO

2022

IZABELA MEDINA D'AMBROS

**CORRELAÇÃO ENTRE OS CASOS CONFIRMADOS DE DENGUE E FATORES
CLIMÁTICOS EM REGIÕES DE SAÚDE DO ESTADO DO TOCANTINS**

Dissertação apresentada ao Mestrado
Profissional em Ciências da Saúde da
Universidade Federal do Tocantins para
obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Doutora Sandra Maria Botelho
Mariano

Coorientador: Doutor José Bruno Nunes
Ferreira Silva

PALMAS/TO

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

M491c Medina D'Ambros, Izabela.
Correlação entre casos confirmados de dengue e fatores climáticos em regiões de saúde do estado do Tocantins. / Izabela Medina D'Ambros. – Palmas, TO, 2022.
110 f.

Dissertação (Mestrado Profissional) - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Palmas - Curso de Pós-Graduação (Mestrado) Profissional em Ciências da Saúde, 2022.
Orientador: Sandra Maria Botelho Mariano
Coorientador: José Bruno Nunes Ferreira Silva

1. Dengue. 2. Aedes Aegypti. 3. Clima. 4. Precipitação pluviométrica. I. Título

CDD 610

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizada desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

FOLHA DE APROVAÇÃO

IZABELA MEDINA D'AMBROS

CORRELAÇÃO ENTRE OS CASOS CONFIRMADOS DE DENGUE E FATORES CLIMÁTICOS EM
REGIÕES DE SAÚDE DO ESTADO DO TOCANTINS

Dissertação apresentada ao Mestrado
Profissional em Ciências da Saúde da
Universidade Federal do Tocantins para a
obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Profs. Drs. Sandra Maria Botelho
Mariano.

Aprovada em: 29/04/2022

BANCA EXAMINADORA

Sandra M^a B. Mariano

Profs. Drs. Sandra Maria Botelho Mariano

Orientadora

Instituição: UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS – UFT

Sandra M^a B. Mariano

Prof. Dr. José Bruno Nunes Ferreira Silva

Coorientador

Instituição: UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS – UFT

Sandra M^a B. Mariano

Profs. Drs. Elisângela Vilar de Assis

Examinadora Externa

Instituição: UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE – UFCG

Sandra M^a B. Mariano

Profs. Drs. Poliana Guerino Marson

Examinadora Interna

Instituição: UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS – UFT

Dedico este trabalho à minha família originária:
Vó Laura, meus pais Jorge e Patrícia e irmã
Hizadora e àquela que estou construindo:
Kellvin e Vicente.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo amparo e pela condução diante das dificuldades, dando força, coragem e flexibilidade.

À professora doutora Sandra Maria Botelho Mariano e ao professor doutor José Bruno Nunes Ferreira Silva pelo companheirismo, incentivo, empatia e profissionalismo na condução da orientação.

Às professoras doutora Araida Dias Pereira, doutora Poliana Guerino Marson e a professora doutora Elisângela Vilar de Assis pelas valorosas contribuições indicando as correções necessárias ao rigor científico.

À Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Ciências da Saúde pelo empenho e competência gestão do PPCS e a seu corpo docente pela efetiva contribuição à minha formação acadêmica.

À Darllane Cristina dos Santos Ferreira Tacho, estatística, por colaborar na formatação das planilhas e na tabulação dos dados, e ajudar na realização dos gráficos e tabelas.

À minha chefe e amiga Luciana Saade que me apoiou, escutou meus choros, abraçou-me e sempre disse que tudo daria certo.

Aos colegas de trabalho por se mostrarem disponíveis, ou me substituindo, quando necessário, nas reuniões durante o processo de escrita desta dissertação.

Aos professores doutores Jorge D'Ambros e Patrícia Medina, meus pais, por serem minha primeira fonte de inspiração, minha eterna admiração pelo que são como pessoas e profissionais.

À minha irmã Hizadora D'Ambros, por todos os puxões de orelha, por chorarmos juntas, por ser uma verdadeira mãe para o Vicente. Sem isso nada seria possível.

Ao meu esposo Kellvin Lima Luz, que sempre acreditou no meu potencial e a seus pais Arquimar Luz e Alice Luz por colaborarem nos cuidados com o Vicente.

Ao “pacotinho” Vicente, tudo isso é por você, quem me motivou a continuar todos os dias foi você. Obrigada pelos “eu te amo mamãe”.

À minha vó Laura Medina, pelas orações e velas acesas para que tudo sempre desse certo, pelos joelhos que mesmo doloridos foram ao chão em oração. Amo você!

Aos meus tios Rasane Felhauer e Daniel Medina que me deram força e intercederam para eu realizar este sonho.

RESUMO

As três arboviroses mais expressivas no Brasil são a dengue (DENV), zika (ZIKV) e febre de chikungunya (CHIKV). O *Aedes aegypti* (*A. aegypti*) e o *Aedes albopictus* são os principais vetores que transmitem o vírus dessas doenças. Sua ocorrência torna-se mais favorecida em regiões de clima quente e úmido, como o Brasil. O Estado do Tocantins é considerado endêmico para o risco de epidemia para as arboviroses. A macropesquisa teve por objetivo correlacionar os fatores meteorológicos (precipitação, umidade e temperatura) e a cocirculação das arboviroses nas regiões de saúde do Tocantins. Este estudo enfoca dados e resultados apenas da dengue e os fatores precipitação e umidade. A pesquisa justifica-se pela inexistência de dados sistematizados a partir dos casos comprovados de dengue e estratificados por regiões de saúde. A produção de dados e informações implicam diretamente no enfrentamento mais eficaz do problema, possibilitando a avaliação e o desenvolvimento de políticas públicas orientadas ao combate à dengue de modo regionalizado. Os números de casos confirmados de dengue foram obtidos por meio da Superintendência de Vigilância em Saúde da Secretaria Estadual da Saúde do Tocantins (SVS/SES-TO) e os climáticos via Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). A pesquisa aplicada realizada por meio de estudo transversal, retrospectivo, quantitativo, descritivo e analítico, com dados coletados de 2016 a 2019, tratados estatisticamente pelo teste de Shapiro-Wilk, Análise de Correlação de Spearman (Rs) o teste Kruskal-Wallis. Dentre os resultados é possível afirmar que a região de saúde com as maiores porcentagens por ano de casos de dengue confirmados é a Capim Dourado, exceto no ano de 2017, e a região do Cerrado do Tocantins apresentou as menores porcentagens; os anos de 2016 e 2019 tiveram as maiores prevalências de casos confirmados em 10.000 habitantes, com destaque para as regiões Capim Dourado e Médio Norte Araguaia que ultrapassou 1900 casos por 10.000 habitantes no ano de 2019. Não há diferença entre as regiões quando se trata do número confirmado por 10 mil habitantes. Em relação a precipitação, observou-se que não há heterogeneidade entre as regiões; a maior homogeneidade de precipitação se deu entre as regiões Bico do Papagaio e Médio Norte Araguaia e a maior variabilidade nas regiões Capim Dourado e Cantão que também teve a maior precipitação total e a menor, a região Sudeste. Em todas as regiões a associação da umidade relativa (%) e precipitação total (mm) foi significativa ao nível de 5%. Nas regiões do Cantão, Ilha do Bananal e Sudeste, a associação entre precipitação total (mm) e casos de dengue não foi significativa, mas em todas as regiões a umidade relativa (%) foi significativa com o número de casos de dengue. Considerando que as variáveis independentes precipitação total (mm) e umidade relativa (%) tiveram relação significativa ao nível de 5% é possível escolher uma ou outra variável para o estudo. A hipótese que afirmava que o crescente número de novos casos das arboviroses nas regiões de saúde do Estado do Tocantins está relacionada aos meses com maior precipitação pluviométrica e umidade ficou confirmada. Novas pesquisas devem ser desenvolvidas com o intuito de confirmar como a variável temperatura interfere nos resultados alcançados.

Palavras-chave: dengue. Clima. Umidade. Precipitação pluviométrica. Arboviroses. *Aedes Aegypti*.

ABSTRACT

The three most expressive arboviruses in Brazil are dengue (DENV), Zika (ZIKV) and Chikungunya Fever (CHIKV). *Aedes aegypti* (*A. aegypti*) and *Aedes albopictus* are the main vectors that transmit the virus of these diseases. Its occurrence becomes more favored in regions with hot and humid climates, such as Brazil. The State of Tocantins is considered endemic for the risk of epidemic for arboviruses. The macro-research aimed to correlate meteorological factors (rainfall, humidity and temperature) and the co-circulation of arboviruses in the health regions of Tocantins. This study focuses only on dengue data and results and on precipitation and humidity factors. The research is justified by the lack of systematized data from proven cases of dengue and stratified by health regions. The production of data and information directly implies a more effective confrontation of the problem, enabling the evaluation and development of public policies oriented to the fight against dengue in a regionalized way. The numbers of confirmed cases of dengue were obtained through the Health Surveillance Superintendence of the Tocantins State Department of Health (SVS/SES-TO) and the climatic ones through the National Institute of Meteorology (INMET). cross-sectional, retrospective, quantitative, descriptive and analytical, with data collected from 2016 to 2019, statistically treated by the Shapiro-Wilk test, Spearman Correlation Analysis (R_s) and the Kruskal-Wallis test. The health sector with the highest percentages of confirmed dengue cases per year is Capim Dourado, except in 2017, and the Cerrado do Tocantins region had the lowest percentages; the years 2016 and 2019 had the highest incidences of confirmed cases in 10,000 inhabitants, with emphasis on the Capim Dourado and Médio Norte Araguaia regions, which exceeded 1900 cases per 10,000 inhabitants in 2019. There is no difference between the regions when it comes to the number confirmed per 10,000 inhabitants. Regarding precipitation, it was observed that there is no heterogeneity between regions; the greater homogeneity of precipitation occurred between the regions Bico do Papagaio and Médio Norte Araguaia and the greater variability in the regions Capim Dourado and Cantão, which also had the highest total precipitation and the lowest, the Southeast region. In all regions the association of relative humidity (%) and total precipitation (mm) was significant at the 5% level. In the Cantão, Bananal Island and Southeast regions, the association between total precipitation (mm) and dengue cases was not significant, but in all regions the relative humidity (%) was significant with the number of dengue cases. Considering that the independent variables total precipitation (mm) and relative humidity (%) had a significant relationship at the 5% level, it is possible to choose one or the other variable for the study. The hypothesis that stated that the increasing number of new cases of arboviruses in the health regions of the State of Tocantins is related to the months with higher rainfall and humidity was confirmed. New research should be developed in order to confirm how the temperature variable interferes in the results achieved.

Keywords: dengue. Climate. Moisture. Precipitation. Arboviruses. *Aedes aegypti*

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Número da população, % da população em relação ao total e municípios por região.....	15
Tabela 2 - Cidades escolhidas para medição por Região de Saúde e nº habitantes estimados.....	16
Tabela 3 - Temperaturas médias mensais e anuais no Estado do Tocantins (1985 a 2016)	32
Tabela 4 - Médias dos totais pluviométricos mensais e anuais do Estado do Tocantins (1985-2016)	32
Tabela 5 - Valor da precipitação total (mm) e casos confirmados de dengue mensais no período de 2016 a 2019	43
Tabela 6 - Valor umidade relativa (%) e casos confirmados de dengue mensais no período de 2016 a 2019.....	43
Tabela 7 - Valor da precipitação total (mm) e casos confirmados de dengue mensais no período de 2016 a 2019.....	46
Tabela 8 - Valor umidade relativa (%) e casos confirmados de dengue mensais no período de 2016 a 2019.....	46
Tabela 9 - Valor da precipitação total (mm) e casos confirmados de dengue mensais no período de 2016 a 2019.....	49
Tabela 10 - Valor umidade relativa (%) e casos confirmados de dengue mensais no período de 2016 a 2019.....	49
Tabela 11 - Valor da precipitação total (mm) e casos confirmados de dengue mensais no período de 2016 a 2019.....	52
Tabela 12 - Valor umidade relativa (%) e casos confirmados de dengue mensais no período de 2016 a 2019.....	52
Tabela 13 - Valor da precipitação total (mm) e casos confirmados de dengue mensais no período de 2016 a 2019.....	55
Tabela 14 - Valor umidade relativa (%) e casos confirmados de dengue mensais no período de 2016 a 2019.....	56
Tabela 15 - Valor da precipitação total (mm) e casos confirmados de dengue mensais no período de 2016 a 2019.....	59
Tabela 16 - Valor umidade relativa (%) e casos confirmados de dengue mensais no período de 2016 a 2019.....	59
Tabela 17 - Valor da precipitação total (mm) e casos confirmados de dengue mensais no período de 2016 a 2019.....	62
Tabela 18 - Valor umidade relativa (%) e casos confirmados de dengue mensais no período de 2016 a 2019.....	62
Tabela 19 - Valor da precipitação total (mm) e casos confirmados de dengue mensais no período de 2016 a 2019.....	65
Tabela 20 - Valor umidade relativa (%) e casos confirmados de dengue mensais no período de 2016 a 2019.....	65

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Vírus da dengue.....	20
Figura 2 - Ciclo de vida biológico do mosquito da dengue.....	21
Figura 3 - Mapa político-geográfico do Estado do Tocantins.....	30
Figura 4 - Regiões de Saúde do Tocantins e Macrorregiões.....	36
Figura 5 - Percentual de casos confirmados de dengue por região e ano no período de 2016 a 2019.....	38
Figura 6 - Série histórica dos dados anuais do número de casos confirmados de dengue anual por regiões de saúde tocaninense.....	39
Figura 7 - Série histórica dos dados anuais da precipitação total por regiões de saúde tocaninense.....	40
Figura 8 - Série histórica dos dados anuais da umidade relativa (%) por regiões de saúde tocaninense entre 2016 e 2019.....	41
Figura 9 - Número de casos confirmados de dengue e total de precipitação por mês no período de 2016 a 2019 - Região Bico do Papagaio.....	42
Figura 10 - Série histórica dos dados anuais da precipitação total (mm) e número de casos confirmados de dengue – região Bico do Papagaio.....	44
Figura 11 - Série histórica dos dados anuais da umidade relativa do ar (%) e número de casos confirmados de dengue – região Bico do Papagaio.....	45
Figura 12 - Número de casos confirmados de dengue e total de precipitação por mês no período de 2016 a 2019 - Região Médio Norte Araguaia.....	46
Figura 13 - Série histórica dos dados anuais da precipitação total (mm) e número de casos confirmados de dengue – região Médio Norte Araguaia.....	47
Figura 14 - Série histórica dos dados anuais da umidade relativa do ar (%) e número de casos confirmados de dengue – região Médio Norte Araguaia.....	48
Figura 15 - Número de casos confirmados de dengue e total de precipitação por mês no período de 2016 a 2019 - Região Cerrado do Tocantins.....	49
Figura 16 - Série histórica dos dados anuais da precipitação total (mm) e número de casos confirmados de dengue – região Cerrado do Tocantins.....	50
Figura 17 - Série histórica dos dados anuais da umidade relativa do ar (%) e número de casos confirmados de dengue – região Cerrado do Tocantins.....	51
Figura 18 - Número de casos confirmados de dengue e total de precipitação por mês no período de 2016 a 2019 - Região Cantão.....	52
Figura 19 - Série histórica dos dados anuais da precipitação total (mm) e número de casos confirmados de dengue – região Cantão.....	53
Figura 20 - Série histórica dos dados anuais da umidade relativa do ar (%) e número de casos confirmados de dengue – região Cantão.....	54
Figura 21 - Número de casos confirmados de dengue e total de precipitação por mês no período de 2016 a 2019 - Região Capim Dourado.....	55
Figura 22 - Série histórica dos dados anuais da precipitação total (mm) e número de casos confirmados de dengue – região Capim Dourado.....	57

Figura 23 - Série histórica dos dados anuais da umidade relativa do ar (%) e número de casos confirmados de dengue – região Capim Dourado.....	58
Figura 24 - Número de casos confirmados de dengue e total de precipitação por mês no período de 2016 a 2019 - Região Amor Perfeito.....	59
Figura 25 - Série histórica dos dados anuais da precipitação total (mm) e número de casos confirmados de dengue – região Amor Perfeito.....	60
Figura 26 - Série histórica dos dados anuais da umidade relativa do ar (%) e número de casos confirmados de dengue – região Amor Perfeito.....	61
Figura 27 - Número de casos confirmados de dengue e total de precipitação por mês no período de 2016 a 2019 - Região Ilha do Bananal.....	62
Figura 28 - Série histórica dos dados anuais da precipitação total (mm) e número de casos confirmados de dengue – região Ilha do Bananal.....	63
Figura 29 - Série histórica dos dados anuais da umidade relativa do ar (%) e número de casos confirmados de dengue – região Ilha do Bananal.....	64
Figura 30 - Número de casos confirmados de dengue e total de precipitação por mês no período de 2016 a 2019 - Região Sudeste.....	65
Figura 31 - Série histórica dos dados anuais da precipitação total (mm) e número de casos confirmados de dengue – região Sudeste.....	66
Figura 32 - Série histórica dos dados anuais da umidade relativa do ar (%) e número de casos confirmados de dengue – região Sudeste.....	67

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<i>A. aegypti</i>	<i>Aedes aegypti</i>
ANA	Agência Nacional de Águas
ANOVA	Análise de Variância
CAEE	Certificado de Apresentação de Apreciação Ética
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CHIKV	Chikungunya
CIB TO	Comissão Intergestores Bipartite (CIB) do Estado do Tocantins
CIP	Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
CNS/MS	Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde
DC	dengue Clássico
DENV	dengue
FHD	Febre hemorrágica de dengue
GEE	Gases do Efeito Estufa
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
Mm	milímetro
MS	Ministério da Saúde
OMS	Organização Mundial de saúde
OPAS	Organização Pan-Americana da Saúde
NOB	Norma Operacional Básica
PDR	Plano Diretor de Regionalização
PPGCS	Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ciências da Saúde - UFT
RNA	Ácido Ribonucleico
Rs	Correlação de Spearman
SCD	Síndrome do Choque da dengue
SINAN	Sistema Nacional Informação de Agravos de Notificações
SISFAD	Sistema de Informação da Febre Amarela e dengue do Ministério da Saúde
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
SUS	Sistema Único de Saúde
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TO	Tocantins
UFT	Universidade Federal do Tocantins
ZIKV	Febre Zika
NCEP/NCAR	Reanalysis do National Centers for Environmental Prediction/National Center for Atmospheric Research

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
2	OBJETIVOS.....	13
2.1	Objetivo Geral.....	13
2.2	Objetivos Específicos.....	13
3	METODOLOGIA.....	14
3.1	Tipo de estudo.....	14
3.2	Aspectos éticos.....	14
3.3	Caracterização do objeto.....	14
3.4	Análise estatística.....	16
4	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	18
4.1	Arboviroses.....	18
4.2	dengue.....	19
4.3	Aspectos epidemiológicos da dengue.....	23
4.4	As condições climáticas e a dengue.....	27
4.5	Regiões de Saúde do Tocantins.....	33
5	RESULTADOS.....	38
5.1	Epidemiologia Descritiva.....	38
5.2	Análise por região.....	41
5.2.1	Região Bico do Papagaio.....	41
5.2.2	Região Médio Norte Araguaia.....	45
5.2.3	Região Cerrado do Tocantins.....	48
5.2.4	Região Cantão.....	51
5.2.5	Região Capim Dourado.....	54
5.2.6	Região Amor Perfeito.....	58
5.2.7	Região Ilha do Bananal.....	61
5.2.8	Região Sudeste.....	64
6	DISCUSSÃO	68
7	CONCLUSÕES	72
8	PRODUTOS TÉCNICO E BIBLIOGRÁFICO.....	73
	REFERÊNCIAS.....	76
	APÊNDICES.....	83
	ANEXOS.....	94

1 INTRODUÇÃO

A expressão arboviroses foi criada por volta de 1930, ano em que o vírus foi isolado em animais artrópodes, por isso seu nome: ‘ar’thropod ‘bo’rne vírus; vírus condizente aos artrópodes, normalmente mosquitos, assim como a carrapatos, pulgas entre outros. O ciclo desses vírus comumente integra um reservatório animal, sendo ave ou mamífero e um vetor, podendo ter mais de um reservatório ou vetor (SILVA; ANGERAMI, 2008).

A classe de RNA vírus possui grande capacidade genética de se transformar e frequentemente sofre essas mutações, o que corrobora com as necessidades de adaptações de seus hospedeiros vertebrados e invertebrados. Os arbovírus normalmente transitam entre os animais silvestres, com predileção por hospedeiros situam-se em ciclos enzoóticos num pequeno grupo de espécies de vertebrados e invertebrados. O homem, por sua vez, assim como os animais domésticos, habitualmente são hospedeiros acidentais desse vírus (DONALISIO; FREITAS; VON ZUBEN, 2017).

A dengue (DENV), Chikungunya (CHIKV) e Zika (ZIKV) são patologias que possuem em comum o fato de terem o mesmo mosquito, o *Aedes aegypti*, como responsável pela transmissão que causam as doenças que conhecemos por arboviroses. Estas doenças são graves e se destacam na epidemiologia, sendo o mosquito muito importante para saúde pública mundial, principalmente em regiões dos trópicos e subtropicais e em quase todo continente americano. Supõe-se que a chegada desse arbovírus, no nosso país, tenha ocorrido entre os séculos XVI e XIX, no período denominado Brasil Colônia, via comércio de escravos (FREIRE et al., 2017).

Os arbovírus tornaram-se uma grande causa de atenção e alerta para a saúde pública, com repercussão econômica, clínica e social. A contenção dessas arboviroses é desafiadora, especialmente para o Brasil, que se preocupa ainda mais devido a toda a população estar sujeita a possíveis contaminações por qualquer arbovirose, assim como a inexistência de vacinas disponíveis para prevenção e medicamentos específicos para o seu tratamento (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2016).

A atenção a ser dispensada às arboviroses tem relevância por vários motivos, como, por exemplo, a economia, pois milhares de pessoas têm de se afastar das atividades laborais e educacionais quando acometidas pelas doenças. Altos investimentos precisam ser feitos por diferentes órgãos envolvidos na manutenção da saúde, assim como pela

elevada taxa de óbitos, a qual ultrapassa a casa de 979.764 casos notificados de dengue; 80.914 de CHIKV; e 7.1119 de ZIKV, segundo Boletim Epidemiológico do MS de número 51, de dezembro de 2020 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021).

Em 2015 nas Américas, foram relatados gastos de 1,65 milhão, resultando em 811 óbitos, com taxa de incidência de 813 casos por 100 mil habitantes, sendo as despesas relacionadas à DENV no Brasil são registradas como sendo as maiores das Américas, representando 42% dos custos com a doença no continente. Historicamente, nos países ocidentais, entre os anos 2000 a 2007, o Brasil apresentou os maiores gastos anuais induzidos pela dengue, com média de US\$ 1,35 bilhão/ano. Este valor leva em conta os custos médicos, não médicos e os custos indiretos decorrentes da impossibilidade laboral (SHEPARD et al., 2011). Dessa forma, a produção de informações precisas e regionalizadas possuem um papel relevante.

A inexistência na literatura, de informações regionalizadas e de levantamento preciso de dados confirmados – uma vez que os Boletins Epidemiológicos são realizados com base em casos notificados, logo anteriores à confirmação da doença – delinearão a pesquisa no sentido de conhecer o número exato de casos confirmados de dengue e a possível correlação com fatores climáticos (precipitação e umidade) nas oito regiões de saúde do Estado do Tocantins, pois, pesquisas na área da saúde chamam a atenção para o número crescente de casos notificados e confirmados de arboviroses, ao mesmo tempo foi possível verificar que se faz necessário novos estudos para descrever e correlacionar os fatores ambientais locais que podem favorecer o aumento do número de casos, visando orientar serviços de saúde e minorar a incidência de novos casos. Este estudo inova ao procurar estabelecer relações entre os fatores ambientais (precipitação e umidade) e as arboviroses nas oito regiões de saúde do estado do Tocantins. As regiões de saúde foram estabelecidas pelo Decreto 7.508, de 28 de junho de 2011, Resolução - CIB nº 161/2012, 29 de agosto de 2012 e Resolução CIB nº 042/2014, 20 de março de 2014.

Gerar tais dados tem como finalidade o uso como base para as orientações e avaliação do impacto dos programas de controle de combate à dengue e a possibilidade de se estabelecer uma conduta mais eficaz perante as circunstâncias apresentadas. Portanto, a pergunta-problema que orientou a pesquisa foi: o crescente número de novos casos de dengue nas regiões de saúde do estado do Tocantins está relacionado aos anos e períodos com maior precipitação pluviométrica e umidade?

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Correlacionar os casos confirmados de dengue e fatores climáticos em regiões de saúde do estado do Tocantins.

2.2 Objetivos Específicos

- Analisar a distribuição dos casos confirmados de dengue no período de 2016 a 2019 nas diferentes regiões de saúde do Tocantins.
- Verificar a série histórica dos dados anuais da precipitação pluviométrica total e umidade por regiões de saúde do Tocantins.
- Analisar a correlação entre os fatores precipitação pluviométrica total e umidade com os casos confirmados de dengue, por regiões de saúde do Tocantins.
- Elaborar produto técnico material didático, na forma de cartilha como estratégia de educação para enfrentamento ao controle do *Aedes aegypti*.

3 METODOLOGIA

3.1 Tipo de estudo

Trata-se de pesquisa aplicada, realizada por estudo transversal, retrospectivo, quantitativo e descritivo. A série histórica do número de casos confirmados de dengue das regiões de saúde do Tocantins e as médias pluviométrica e de umidade compreenderam os anos de 2016 a 2019.

3.2 Aspectos éticos

Nesta pesquisa, por utilizar fontes secundárias para obtenção de dados, não houve em nenhum momento contato direto com algum indivíduo, conseqüentemente houve a dispensa de formulação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Tocantins (UFT), sob o Parecer CAAE nº 42155720.0.0000.5519 (Anexo A), emitido em 9 de março de 2021, de acordo com a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde (CNS/MS).

3.3 Caracterização do objeto

A pesquisa investigou a incidência da arbovirose dengue no estado do Tocantins no período de 2016 a 2019, bem como os fatores ambientais chuva e seca. O estudo teve as seguintes variáveis como critérios de análise:

- variável 01: dengue, pois no Brasil está entre as arboviroses com mais circulação na contemporaneidade;
- variável 02: fatores ambientais porque as arboviroses se tornaram ameaças a saúde pública principalmente nas regiões tropicais em virtude das variações climáticas representadas pela precipitação pluviométrica e umidade.

O Tocantins tem 139 municípios, e a sua população estimada em 2019 foi de 1.572.866 habitantes. A Secretaria de Saúde agrupa os municípios tocaninenses em 8 regiões de saúde: Região Bico do Papagaio (24 municípios), Médio Norte Araguaia (17 municípios), Cerrado do Tocantins (23 municípios), Cantão (15 municípios), Capim Dourado (14 municípios), Amor Perfeito (13 municípios), Ilha do Bananal (18

municípios) e Sudeste (15 municípios) (IBGE, 2010) (Tabela 1).

Tabela 1 - Número da população, % da população em relação ao total e municípios por região.

Região	População	% População	Nº de Municípios
Bico do Papagaio	209.796	13%	24
Médio Norte Araguaia	301.862	19%	17
Cerrado do Tocantins	161.802	10%	23
Cantão	130.124	8%	15
Capim Dourado	375.033	24%	14
Amor Perfeito	111.395	7%	13
Ilha do Bananal	184.257	12%	18
Sudeste	98.597	6%	15
Total	1.572.866	100%	139

Fonte: Elaborado pela autora. Dados do IBGE, 2010.

Os números de casos confirmados de dengue foram obtidos por meio da Superintendência de Vigilância em Saúde da Secretaria Estadual da Saúde do Tocantins (SVS/SES-TO) e foram organizados de acordo com as regiões de saúde do Tocantins (Anexo A).

Em relação aos fatores climáticos, os dados foram coletados por meio do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), disponíveis no endereço eletrônico do portal. Para composição da série histórica (2016-2019) das médias pluviométricas e de umidade e análise das correlações, foram selecionadas as cidades pertencentes a cada uma das regiões de saúde do Tocantins, mantendo assim a mesma parametrização dos dados confirmados para dengue e disponibilizados pela Gerência de Vigilância das Arboviroses do Estado. No estado temos dois períodos climáticos, com precipitações pluviométricas de novembro a março conhecido como período chuvoso e o período de seca de abril a outubro (EMBRAPA, s.d.).

O critério usado para selecionar a cidade foi a completude dos dados de precipitação e umidade dentre aquelas que o INMET coleta dados climáticos, conforme indicado na Tabela . Desse modo, as cidades que dispõem dos instrumentos de medição na estação meteorológica, mas que apresentaram ausência das informações sobre as médias de precipitação e de umidade foram excluídas. Portanto, as cidades por região de saúde do Tocantins que atenderam aos critérios estabelecidos foram: Araguatins para a

região Bico do Papagaio; Araguaína para a região Médio Norte Araguaia; Pedro Afonso para a região Cerrado do Tocantins; Marianópolis do Tocantins para região Cantão; Palmas para a região Capim Dourado; Santa Rosa do Tocantins para a região Amor Perfeito; Gurupi para a região Ilha do Bananal e Almas para a região Sudeste (Tabela 2).

Tabela 2 - Cidades escolhidas para medição por Região de Saúde e nº habitantes estimados.

Cidade	Região Saúde	Cidade Escolhida para medição	Nº de Habitantes em 2021	Km ²
Araguatins	Bico do Papagaio	x	35.761	2.633,28
Araguaína	Médio Norte Araguaia	x	180.470	4.004,65
Campos Lindos	Médio Norte Araguaia		10.116	3.234,45
Santa Fé do Araguaia	Médio Norte Araguaia		7.512	1.671,24
Colinas do Tocantins	Cerrado do Tocantins		35.424	842,488
Pedro Afonso	Cerrado do Tocantins	x	13.578	2.019,56
Lagoa da Confusão	Cantão		13.357	10.563,18
Marianópolis do Tocantins	Cantão		5.175	2.089,58
Pium	Cantão	x	7.654	10.003,55
Palmas	Capim Dourado	x	299.127	2.227,33
Rio Sono	Capim Dourado		6.478	6.346,28
Mateiros	Amor Perfeito		2.684	9.589,27
Santa Rosa do Tocantins	Amor Perfeito	x	4.829	1.804,69
Araguaçu	Ilha do Bananal		8.517	5.155,22
Formoso do Araguaia	Ilha do Bananal		18.440	13.431,86
Gurupi	Ilha do Bananal		86.647	1.844,16
Peixe	Ilha do Bananal	x	11.749	5.303,61
Almas	Sudeste		7.055	4.007,15
Dianópolis	Sudeste		22.139	3.318,09
Paraná	Sudeste	x	10.449	11.217,37

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados do INMET, 2021.

3.4 Análise estatística

Os resultados das análises descritivas foram demonstrados em frequência absoluta e relativas. O número de casos confirmados de dengue, precipitação total (mm) e média da umidade relativa (%) foram expressos em número absoluto por mês e ano no período de 2016 a 2019 e em gráficos que serviram analisar cada ano a fim de observar a evolução

dos casos ao longo dos meses, assim com a precipitação total mensal (mm) e umidade relativa (%) nas regiões de saúde do Tocantins. Para o número de casos de dengue os valores foram apresentados por região de saúde do Tocantins, assim como a precipitação total mensal (mm) e a umidade relativa do ar (%).

Em seguida, com a finalidade de avaliar as correlações entre as médias de precipitação e umidade relativa (%) com número de casos confirmados de dengue na série histórica, utilizou-se o teste de Shapiro-Wilk para testar se a distribuição das variáveis era semelhante a uma distribuição normal. Após realizar o teste por região de saúde das variáveis supracitadas, foi identificada a não normalidade nos dados, sendo assim, aplicou-se um método não paramétrico. Desse modo, foi utilizada a análise de Correlação de Spearman (Rs) que é uma medida não paramétrica para verificar a relação entre as médias de precipitação e umidade relativa (%) com o número de casos confirmados de dengue. Assim como no coeficiente de Pearson (teste paramétrico), o Rs varia de -1 a 1, em que quanto mais próximo de -1 ou 1, significa que há uma correlação forte entre as variáveis; e que quanto mais próximo de zero menor é a associação entre as variáveis de estudo.

Para analisar a variabilidade de número de casos confirmados de dengue entre as regiões, ou seja, testar se as regiões provêm de distribuições idênticas ou não, utilizou o teste não paramétrico Kruskal-Wallis. É uma alternativa a análise de variância de um critério (ANOVA), no entanto o teste de Kruskal-Wallis não requer que a distribuição da população/amostra seja normal em comparação com a ANOVA. A hipótese nula é que não há diferenças significativas entre as medianas nos grupos regionais de número de casos de dengue, precipitação total (mm) e umidade relativa (%).

Para a análise de dados e aplicação dos testes estatísticos utilizou o programa computacional *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) e o Microsoft Excel® para as tabelas e gráficos. Para rejeitar ou aceitar a hipótese nula de que não há correlação entre a precipitação e umidade relativa do ar (%) com o número de casos confirmados de dengue na série histórica foi considerado o nível de significância de 5%.

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1 Arboviroses

As arboviroses são viroses (nome dado para qualquer doença ou infecção causada por um vírus). Nenhuma arbovirose é primordialmente uma doença dos seres humanos. Arboviroses se tornam importantes em decorrência de alguma modificação ecológica relevante, pois transforma, desequilibra o seu habitat natural e leva a modificações de reservatórios, vetores e mesmo virulência, ou seja, de se multiplicar dentro de um organismo, provocando doença (SILVA; ANGERAMI, 2008).

Os arbovírus têm em comum um ciclo que geralmente incluiu um reservatório animal (ave ou mamífero) e um vetor artrópode, às vezes mais de um reservatório ou vetor. Existem 545 espécies de arbovírus, destas, 150 causam doenças em seres humanos, segundo Lopes, Nozawa e Linhares (2014), citando o Catálogo Internacional de Arbovírus. Embora a classificação arbovirose seja usada para classificar vários tipos de vírus, como o mayaro, meningite e as encefalites virais, atualmente é recorrente ser mais utilizada para designar doenças transmitidas por mosquitos, como o Zika Vírus, Febre Chikungunya, dengue e Febre Amarela (ARBOVIROSES, 2017). Em algumas dessas doenças, como no caso da dengue, a adaptação do vírus ou do vetor artrópode aos humanos é suficiente para tornar desnecessário o reservatório animal para a manutenção do ciclo do vírus na natureza (SILVA; ANGERAMI, 2008).

Dentre os vetores artrópodes, os mosquitos compõem o mais diversificado grupo de animais, aproximadamente um milhão de espécies habitam os mais diferentes ambientes. Os artrópodes possuem importância ecológica e econômica. A este grupo pertencem os crustáceos utilizados na alimentação; as abelhas fundamentais para o equilíbrio ambiental via polinização e alguns insetos. Muitos animais deste grupo são causadores de doenças e alguns são vetores delas, como alguns mosquitos da espécie *A. aegypti* que são vetores da Febre Amarela, Febre Chikungunya, Zika Vírus e dengue (FIOCRUZ MINAS, 2022).

Os arbovírus se multiplicam nos tecidos dos organismos dos artrópodes. Estes se tornam então vetores depois de terem sugado o sangue de hospedeiros em período de viremia identificado pela presença de partículas virais no sangue (FIOCRUZ MINAS, 2022). O desenvolvimento do arbovírus que ocorre dentro do organismo do artrópode é

chamado de “incubação extrínseca”; depois desse período, o vírus pode ser transmitido, pela picada a novos hospedeiros. Denomina-se “período de incubação intrínseco”, aquele que ocorre no organismo do hospedeiro vertebrado, humano e animal (BAÊTA, 2007).

Arboviroses existem praticamente em todo o ecossistema em que haja artrópodes. Entretanto, as florestas mais densas e com mais pluviosidade são os ecossistemas nos quais os arbovírus são encontrados, embora haja arbovírus também no cerrado-savana. Silva e Angerami (2008) destacam que o Instituto Evandro Chagas, localizado em Belém, Estado do Pará, entre os anos 1954 e 1998, isolou 187 diferentes espécies de vírus, a maioria no Estado do Pará, e que, no Brasil, a Mata Atlântica (ou o que resta dela) e a floresta Amazônica são os maiores reservatórios de arboviroses.

Interessante registrar que os mesmos pesquisadores Silva e Angerami (2008) indicam que os principais arbovírus que determinavam epidemias e surtos no nosso País eram Febre Amarela, dengue, Oropouche e Mayaro e esporadicamente os vírus da Encefalite Equina Venezuelana, Encefalite Equina do Leste e Encefalite de Saint Louis. O estudo informa também que um outro vírus, Rocio, causou epidemia no litoral paulista, em 1975, e que permanece na Mata Atlântica, em pássaros. É possível verificar que Zika Vírus e Febre Chikungunya não foram sequer citadas o que permite deduzir que o cenário se alterou nos últimos 14 anos, mantendo-se somente inalterado para dengue.

4.2 Dengue

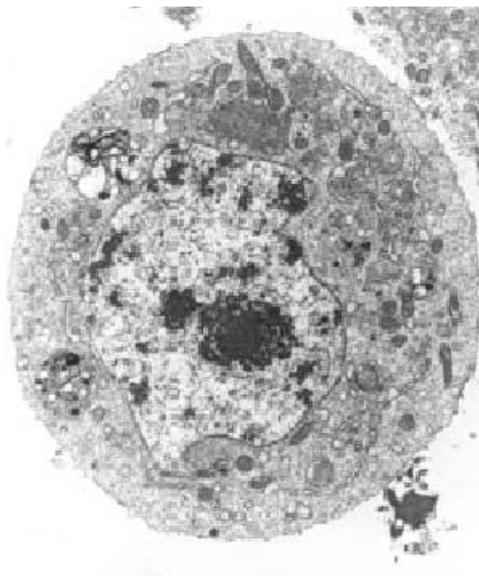
A dengue é originariamente uma zoonose, considerada uma doença de macacos transmitida por diferentes espécies de mosquitos. A doença adaptou-se à transmissão para humano, encontrando no *A. aegypti* um vetor biológico e ecologicamente adequado. dengue em macacos é encontrada apenas em algumas florestas da África e da Ásia (SILVA; ANGERAMI, 2008).

O agente etiológico é um vírus RNA (Figura 1), arbovírus do gênero Flavivírus, pertencente à família Flaviviridae. São conhecidos quatro sorotipos distintos do vírus que circulam, quais sejam, DENV-1, DENV-2, DENV-3 e DENV-4. O mesmo sorotipo de vírus só atinge uma pessoa uma vez. Portanto, após o indivíduo ser acometido por um sorotipo de dengue ele adquire imunidade específica para aquele sorotipo (VIANA; IGNOTTI, 2013). A dengue é descrita pelo Guia de Vigilância Epidemiológica como:

[..] uma doença febril aguda, que pode ser de curso benigno ou grave, dependendo da forma como se apresente: infecção inaparente, dengue clássico (DC), febre hemorrágica da dengue (FHD) ou síndrome do choque da dengue (SCD). Atualmente, é

a mais importante arbovirose que afeta o ser humano e constitui sério problema de saúde pública no mundo. Ocorre e dissemina-se especialmente nos países tropicais, onde as condições do meio ambiente favorecem o desenvolvimento e a proliferação do *A. aegypti*, principal mosquito vetor. (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2005, p. 231).

Figura 1 - Vírus da dengue



Fonte: IOC (2022)

São vetores da doença os mosquitos do gênero *Aedes*. A espécie *A. aegypti* é a mais importante na transmissão da DENV, pode também ser transmissora da febre amarela urbana. Outro é o *A. albopictus*, vetor de manutenção da dengue na Ásia, estando presente nas Américas, e sendo amplamente disperso nas regiões Sudeste e Sul do Brasil, mas com potencial de transmissão reduzido e heterogêneo, podendo ser potencialmente relevante na transmissão silvestre (IOC, 2022). A sua transmissão ocorre após a picada de uma fêmea infectada.

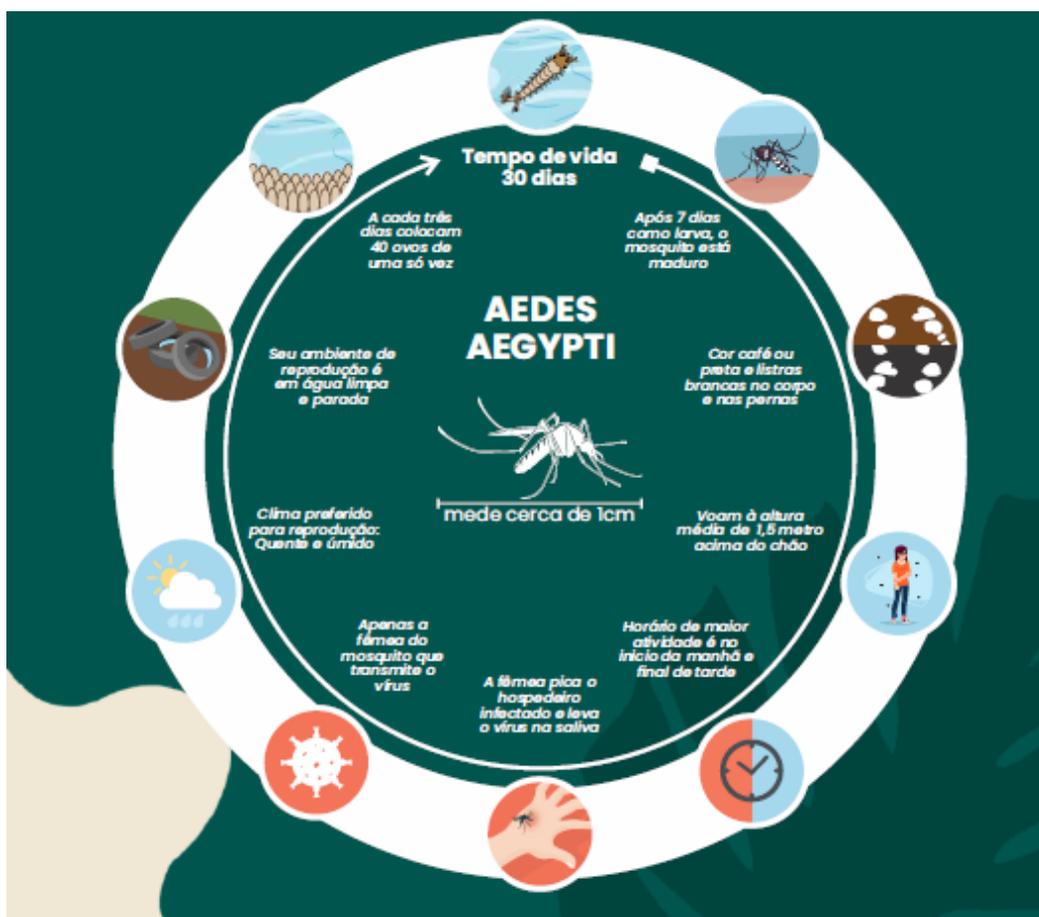
As fêmeas do *A. aegypti* têm costumes diurnos, e sua alimentação, especialmente ao amanhecer e ao entardecer, é baseada fundamentalmente de sangue humano, necessário para a sua reprodução no ciclo ser humano - *A. Aegypti* - ser humano. Após um repasto de sangue infectado, o mosquito está apto a transmitir o vírus depois de 8 a 12 dias de incubação extrínseca. A literatura afirma que a transmissão mecânica também é possível, quando o repasto é interrompido, e o mosquito, imediatamente se alimenta num hospedeiro susceptível próximo. Não há transmissão por contato direto de um doente ou de suas secreções com pessoa sadia, nem por intermédio de água ou alimento (IOC,

2002).

A título de esclarecimento, repasto sanguíneo é um processo fisiológico fundamental na vida da espécie de mosquitos hematófagos; as fêmeas necessitam de sangue como alimentação para obterem os nutrientes necessários ao desenvolvimento dos ovários e maturação dos ovos. “É isso que confere às fêmeas a capacidade de transmissão de orbovírus obtidos em um vertebrado infectado” (IOC, 2022).

A reprodução do *A. aegypti* se dá em água parada, a partir da postura de ovos. O ciclo de vida é dividido em quatro etapas: ovo, larva, pupa (estágio intermediário entre a larva e o adulto) e adulto. A fêmea do mosquito deposita seus ovos nas bordas dos recipientes com água limpa e parada. Dois ou três dias após o contato com o líquido, os ovos se transformam em larvas e dias depois chegam à fase da pupa (SILVA, 2016). O ciclo completo leva aproximadamente 10 dias, e o mosquito pode durar até 30 dias. Cada fêmea produz entre 60 e 120 ovos por ciclo reprodutivo, que pode se repetir três ou mais vezes durante os 30 dias de sua vida (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2002).

Figura 2 - Ciclo de vida biológico do mosquito da dengue.



Fonte: Elaborado pela autora.

O período de transmissibilidade da doença ocorre em dois ciclos, como já referido: um intrínseco, que ocorre no ser humano; e outro extrínseco, que ocorre no vetor. A transmissão do humano para o mosquito ocorre enquanto há presença de vírus no sangue do ser humano (período de viremia). A transmissão humano-mosquito começa um dia antes do aparecimento da febre e se estende até o sexto dia da doença. No mosquito, após um repasto de sangue infectado, o vírus fica alojado nas glândulas salivares da fêmea do mosquito, onde se multiplica depois de 8 a 12 dias de incubação. A partir desse momento, a fêmea do mosquito adquire a capacidade de transmitir a doença e assim permanece por cerca de 6 a 8 semanas, encerrando o ciclo de vida (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2005).

O vírus pode afetar pessoas em qualquer idade - recém-nascidos, crianças, adultos e idosos - causando um espectro de doença que vai de uma forma mais branda à mais grave: SILVA e ANGERAMI (2008) definem quatro grupos de quadros clínicos:

Infecções assintomáticas;
dengue clássica: geralmente benigna, com presença de cefaléia, dores musculares, dores articulares, exantema, diarreia e vômitos;
dengue hemorrágica: responsável pelo número crescente de casos graves e óbitos, geralmente associada a hemorragias e alterações hemodinâmicas, levando à queda de pressão arterial (no extremo mais grave, define a síndrome do choque da dengue);
dengue com complicações: associada a manifestações, freqüentemente graves, mas menos comuns (por exemplo, hepatite e manifestações neurológicas). (SILVA; ANGERAMI, 2008, p. 46).

Os sinais e sintomas incluem febre, dor retro-orbital, dor de cabeça intensa, mialgia, artralgia e manifestações hemorrágicas menores, como petéquias, epistaxe e sangramento gengival (ALEN; SCHOLS, 2012). Os sintomas iniciais tanto da dengue clássica quanto da hemorrágica são iguais, as diferenças começam a partir do terceiro ao quarto dia dos sintomas, quando surgem as hemorragias dos vasos sangrantes na pele e órgãos internos causados por distúrbios na coagulação, podendo levar a síndrome do choque como resultado (KING; ANDERSON; MARSHALL, 2002).

A patogenia dos casos mais graves de dengue (dengue hemorrágica e síndrome do choque da dengue) ainda não é bem conhecida. Existem algumas hipóteses, tais como: reinfecção por um sorotipo diferente; aumento da permeabilidade vascular com extravasamento de plasma e coagulação intravascular, resultante da liberação de mediadores químicos pelos macrófagos/monócitos destruídos pela infecção; surgimentos de

cepas mais virulentas após sucessivas passagens em mosquitos e seres humanos. Na reinfecção por um segundo sorotipo, a presença de vírus opsonizados pelos anticorpos pré-formados, porém não neutralizados, formam imunocomplexos que ativam o sistema complemento, levando a liberação dos mediadores químicos. (LOPES; NOZAWA; LINHARES, 2014, p. 57).

Didaticamente a mostra Virtual do Centro Cultural do Ministério da Saúde (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2016) explica que o quadro grave é causado pela replicação do vírus nos hepatócitos que resultam em comprometimento da coagulação associada à baixa quantidade de plaquetas. Resumidamente, quando o vírus penetra na corrente sanguínea, começa a se multiplicar em órgãos específicos como fígado, baço e tecidos linfáticos, durante um período chamado de incubação que dura quatro a sete dias, em seguida o vírus volta a circular na corrente sanguínea quando começam a aparecer os primeiros sintomas.

Além dos órgãos já citados, o vírus também se replica (produzir cópias) nas células sanguíneas e na medula óssea e isso compromete a produção de plaquetas que é o elemento fundamental para o processo de coagulação. Durante este processo são produzidas substâncias que atacam as paredes dos vasos sanguíneos provocando o extravasamento de plasma. Isso ocorre muito rapidamente e, associado à diminuição da quantidade de plaquetas, poderá ocorrer problemas graves de circulação: hemorragias e a queda da pressão arteriais (choque) configurando as duas situações mais graves recém registradas em Silva e Angerami (2008, p. 46).

A guisa de revisão, três componentes são combinados para que ocorra a dengue: O vírus que causa a doença em quatro sorotipos (DENV1, DENV2, DENV3, DENV4); o mosquito que transmite o vírus, que é o vetor da doença; uma pessoa suscetível, ou seja, que nunca teve contato com o sorotipo que está sendo transmitido pelo mosquito.

4.3 Aspectos epidemiológicos da dengue

Epidemiologia é o estudo da frequência, da distribuição e dos determinantes dos problemas de saúde em populações humanas, bem como a aplicação desses estudos no controle dos eventos relacionados à saúde; é, portanto, a ciência básica para a saúde coletiva. Nesse sentido, em relação à dengue, observa-se um padrão de sazonalidade de incidência que coincide com o verão, em consequência de maior ocorrência de chuvas e

aumento da temperatura nessa estação (VIANA; IGNOTTI., 2013).

A doença é mais frequente no meio urbano onde também é maior a quantidade de criadouros, especialmente resultantes da ação humana, muito embora ela possa ocorrer em qualquer lugar em que existam humanos suscetíveis, presença de vetor, e o vírus seja introduzido. Segundo Silva e Angerami (2008), a dengue se conforma como uma doença grave após a segunda metade do século XX.

A explicação epidemiológica para o fato é que, até então, os diferentes sorotipos da dengue circulavam em áreas distintas, ainda que todos pudessem ser encontrados no mesmo continente, porém a circulação simultânea de vários tipos era rara e restrita. (SILVA; ANGERAMI, 2008, p. 49).

O fenômeno que determinou as primeiras epidemias no sudeste asiático, com alta mortalidade, está atrelado ao fato de que, com o fim da segunda guerra mundial (1945), aliado ao crescimento demográfico acelerado, urbanização, migrações de ordem econômica e guerras locais, os diferentes tipos de dengue passam a circular de modo concomitante (SILVA; ANGERAMI, 2008). O mesmo autor, afirma que na América o quadro epidêmico tardou a acontecer, pois, entre 1950 e 1960, foi realizada uma intensa campanha de erradicação do *A. aegypti*, levando ao quase desaparecimento da dengue no continente americano. Este feito só foi possível em decorrência do estágio de desenvolvimento urbano que configurava aquele tempo histórico. Eram restritos os meios de transporte e as estradas de rodagem, pouco transporte de mercadorias, transportes públicos com horários restritos e controlados. Não havia recipientes plásticos, tampouco artigos descartáveis e a população urbana era pequena.

Entretanto, as evidências iniciais da dengue remontam ao século XVIII, no ano de 1779, nas cidades de Jacarta (Indonésia), Alexandria e Cairo (África). No século XIX, relatam-se quatro importantes epidemias que transcorreram na América Central (Caribe) e na América do Norte (Estados Unidos) que coincidem com a urbanização e a intensificação da globalização com a consolidação do modelo industrial europeu e sua atuação imperialista . Os primeiros casos noticiados de dengue hemorrágica se deram em 1950 nas Filipinas e Tailândia (PENA, 2022).

Calcula-se que a dengue chegou ao Brasil ainda no Brasil Colônia, advinda da África, trazida pelos escravizados. Essa arbovirose provocou mudanças necessárias para combater o avanço desse vírus, que acabou funcionando como melhoria na qualidade de vida da população. Sabe-se que condições como melhor planejamento urbano,

saneamento básico, higiene, saúde pública de qualidade são ações que favorecem a tão almejada erradicação desses arbovírus no Brasil (MENDONÇA; SOUZA; DUTRA, 2009).

Há registros de epidemias, em 1916, na cidade de São Paulo, e em 1923, na cidade de Niterói, no Estado do Rio de Janeiro. Em 1955, o Brasil erradicou o mosquito *A. aegypti* como resultado de medidas de controle da febre amarela via controle sanitário e urbanização como ainda agora referido. Entretanto, com o relaxamento das medidas de controle, no final de 1981 e início do ano de 1982, houve o primeiro surto, após a sua reentrada no País, na capital Boa Vista, à época Território Federal de Roraima, causado pelos vírus DENV-1 e DENV-4. A partir de 1990, as epidemias de dengue tornaram-se bastante frequentes no Brasil; em 1986, houve uma epidemia no Estado do Rio de Janeiro e no Nordeste (ROCCO et al., 2011; ICICT, 2017).

No Tocantins, Vasconcelos et al. (1993) relatou dados na cidade de Araguaína sobre dengue, 400 pessoas de 74 famílias moradoras dos bairros São João, Araguaína Sul e Neblina, foram entrevistadas e coletadas as amostras para análise. O estudo estimou 83.500 casos de dengue entre os meses de março e maio de 1991, configurando a primeira epidemia de DENV-1 em um Estado da Amazônia Brasileira, área endêmica de Febre Amarela, e apresentou a evidência de interiorização da DENV-2, até aquela data restrita ao Estado do Rio de Janeiro. A epidemia de Roraima, no início dos anos 1980, foi causada pelos vírus DENV-1 e DENV-4 (TRAVASSOS et al., 1982). Parece ser este o primeiro estudo realizado sobre a doença no no Tocantins, uma vez que o Estado foi criado em outubro de 1988.

Valadares, Filho e Peluzio (2013) relataram a incidência da dengue e investigaram sua correlação com a densidade vetorial e as condições climáticas nos dois municípios mais populosos do Estado do Tocantins, Palmas e Araguaiana. Segundo os autores, no período de 2000 a 2010 houve 23.614 casos confirmados de dengue; o pico da incidência ocorreu em 2007 (1.647/100 mil habitantes); não houve correlação significativa ($p > 0,05$) entre o coeficiente de incidência da dengue e o índice de infestação predial ($r = 0,59$), a precipitação pluviométrica média ($r = -0,04$) e a temperatura média ($r = 0,21$ no período chuvoso e $r = 0,10$ no período da seca). A pesquisa concluiu que as condições climáticas não foram determinantes na proliferação da dengue, mas possibilitaram condições ideais para reprodução do vetor.

Lucena et al., (2019) avaliaram o perfil dos casos de dengue no município de Porto Nacional-TO, entre janeiro de 2010 e outubro de 2018, a partir de metodologia em estudo

descritivo, quantitativo e transversal realizado pela avaliação de dados também obtidos no SINAN (Sistema de Informação de Agravos de Notificação). Os achados indicaram maior ocorrência da doença no período de janeiro a abril, época de índices pluviométricos mais altos, facilitando a procriação do vetor; que as localidades com os maiores números de notificação são áreas mais afastadas do centro e com menos condições sanitárias; encontraram também evidências de subnotificação, além de problemas nos serviços de saúde e concluíram ser necessária a adoção de medidas de prevenção e combate, e melhorias nos serviços de saúde.

Em estudo semelhante, o artigo intitulado perfil epidemiológico da dengue em Palmas de 2015 a 2017 de Rodrigues et al., (2020) apresentaram os resultados de um estudo descritivo, retrospectivo, quantitativo também a partir de dados secundários do SINAN. O estudo concluiu que apesar de ter havido diminuição no número de notificações, a dengue ainda continua sendo um problema de saúde, sendo necessária medidas de controle, prevenção e combate ao mosquito *A. Aegypti*.

Em 2019, Gonçalves et al. (2019) analisaram o perfil epidemiológico da dengue no Estado do Tocantins, no intuito de fornecer subsídios para o seu controle, um estudo quantitativo por meio de consulta à base de dados do SINAN, do período de janeiro de 2007 a dezembro de 2017. Esses dados foram transferidos, tabulados e analisados do sistema de notificação oficial do Ministério da Saúde (MS). Nesse período, foram registrados 76.613 casos de dengue no Estado, sendo 75.171 casos de dengue Clássica (98%) e 380 casos de dengue Grave, destes 34 óbitos (8%), ou seja, um percentual maior que o referenciado e aceito como limite pela OPAS (2020) que afirma “a detecção precoce e o acesso a cuidados médicos adequados reduzem as taxas de mortalidade para abaixo de 1%” As cidades de Palmas, Araguaína e Gurupi foram as principais cidades com casos notificados. O estudo concluiu que no Tocantins, apesar das diminuições de casos notificados ao longo da amostra, a dengue ainda se apresenta como uma doença endêmica com uma elevada cadeia de transmissão em cidades em alto processo de urbanização.

Pelos estudos aqui referidos, pode-se depreender que desde 1991 todos os quatro sorotipos circulam no Tocantins; na primeira década do século XXI, as condições climáticas não foram determinantes na proliferação da dengue, mas possibilitaram condições ideais para reprodução do vetor; maior ocorrência da dengue no período de janeiro a abril, época de índices pluviométricos mais altos, entre os anos de 2010 e 2018; que há ocorrência de subnotificação; que apesar de ter havido diminuição no número de notificações, a dengue continuou sendo um problema de saúde entre os anos de 2015

e 2017 e que na década 2007 a dezembro de 2017 o percentual de 8% de óbitos ultrapassa em muito aquele referenciado pela Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) que é de 1% diante de diagnóstico precoce e tratamento adequado.

Para isso, faz-se necessária a realização de pesquisas que tenham o intuito de fazer esse levantamento de casos confirmados, realizando essa análise por regiões do País, uma vez que temos realidades diferentes em cada uma das regiões brasileiras, favorecendo assim a criação de políticas públicas mais assertivas e que respeitem a realidade da região proposta.

4.4 As condições climáticas e a dengue

Nas regiões tropicais há vários fatores que favorecem a ampliação e a transmissão viral, tais como as rápidas mudanças climáticas causadas pelo desmatamento e que ocasionam mudanças nas precipitações e outras como os movimentos migratórios, a desordenada ocupação dos espaços urbanos e as arriscadas condições sanitárias (LORENZ et al., 2017).

As flutuações climáticas produzem condições que aceleram as epidemias de arbovírus, afetando diretamente a saúde pública global. As temperaturas anormalmente altas, por exemplo, afetam as populações de insetos vetores e doenças arbovirais, influenciando: a sobrevivência e a replicação do vírus, a suscetibilidade do vetor aos vírus, a distribuição de vetores, o período de incubação extrínseca de um vírus no inseto e a sazonalidade de padrões de transmissão de vírus. Além disso, os arbovírus são altamente dissemináveis, pois seus vetores podem ser transportados por longas distâncias, e mesmo entre países ou continentes, o que pode levar a pandemias¹ (LORENZ et al., 2017).

O clima, o tempo atmosférico e suas variações podem exercer significativa influência sobre a sociedade e se manifestam de diversas formas, especialmente em relação à qualidade de vida e à saúde humana. Segundo Mendonça, Souza e Dultra (2009), as condições térmicas e a umidade do ar exercem forte influência na ocorrência de várias doenças, epidemias, pois esses fatores criam condições favoráveis ao desenvolvimento dos transmissores de doenças: “os mosquitos, que podem transmitir muitas doenças, são muito sensíveis às mudanças de temperatura. O aquecimento de seu ambiente - dentro de

¹Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), epidemia: [...] corresponde à propagação de uma nova doença em um grande número de indivíduos, sem imunização adequada para tal, em uma região específica. Já pandemia diz respeito a uma doença que se alastrou em escala mundial, em mais de dois continentes (acesso em: 28 abr. 2020).

sua faixa viável - aumenta suas taxas de reprodução” (EPSTEIN, 2005).

Lima-Camara (2016) afirma que outro aspecto é o aumento de chuvas, que contribui para o acúmulo de água em recipientes, aumentando os possíveis criadouros, onde serão depositados os ovos do mosquito assim, as condições mais insalubres da urbanização que impactam sobre a coleta e correto descarte participam deste cenário.

Também o período de seca, em regiões mais pobres, pode impor para a população o armazenamento de água para o consumo em reservatórios de forma inadequada, o que propicia a deposição de ovos, contribuindo também, para a proliferação dos vetores. Outro aspecto importante relacionado à disseminação dos arbovírus está associado às evidências de alterações climáticas ocasionadas pela emissão atmosférica de Gases do Efeito Estufa (GEE), ocasionando elevação da temperatura média global. De acordo com Souza et al., (2018), está influenciando a área de ocorrência das arboviroses, como pode ser observado no aumento de doenças ligadas ao *A. Aegypti* nas diversas zonas subtropicais.

Pesquisadores como Lopes, Nozawa e Linhares (2014) esclarecem que o continente Antártico é o único em que os arbovírus não são endêmicos, isso ocorre graças as características geográficas e climáticas restritas e parte de um subsistema ecológico especial representado pelos vírus, vetores, hospedeiros e reservatórios. Nesse sentido, Roquayrol (1999) afirma que os elementos climáticos que mais influenciam o *A. Aegypti*, no processo de transmissão de arboviroses, são a temperatura do ar, a umidade relativa e precipitação pluviométrica, embora exista pequena interferência no deslocamento do mosquito pela velocidade do vento.

As condições de tempo e chuva em arbovírus foram estudadas por Ciota e Keyel (2019) afirmam que “a temperatura tem uma influência significativa nas características da história de vida dos vetores nos estágios de vida adulta e imaturo e para comportamentos importantes como alimentação de sangue e acasalamento”. Porém, os efeitos diretos e indiretos da temperatura podem variar por população e espécie, e são frequentemente observados pelas secas, locais em que há mais interação com a chuva.

Os autores ainda sugerem que as abordagens da biologia térmica são muito promissoras para as sínteses entre vírus, vetores e hospedeiros, mas estudos futuros devem considerar a especificidade das interações e a natureza dinâmica dos sistemas biológicos em evolução. Este tema tem representado um grande desafio aos governos na adoção de políticas públicas, devido às mudanças climáticas, ambientais e econômicas e aos desmatamentos que favorecem a amplificação, a transmissão, além da transposição

da barreira entre espécies (CIOTA; KEYEL, 2019).

Almeida (2021) desenvolveu pesquisa que teve o objetivo de analisar a influência climática e a distribuição espaço-temporal dos casos de arboviroses relacionando-os com fatores socioambientais no espaço urbano de Recife e constatou que 68,7% da ocorrência dessas doenças foi no período que teve maiores temperaturas, acima de 27 graus centígrados, entre os meses de janeiro e abril, o qual concentrou 38,5% da precipitação pluviométrica. Verificou-se ainda que a disseminação das doenças DENV, ZIKV e CHIKV ocorreu de forma mais significativa nos bairros em que moram pessoas de baixa renda, grande adensamento populacional e insuficientes condições de saneamento básico. Esse fato e associação já é conhecido pelas instituições nacionais, como a Fiocruz e o Ministério da Saúde, e internacionais, como a Organização Mundial da Saúde (OMS) e a OPAS, indicando que, em regiões de clima quente e úmido na zona tropical, há maior incidência das arboviroses, objeto deste trabalho.

É importante ressaltar que os aspectos climáticos sozinhos não podem explicar todo o curso histórico natural das enfermidades transmitidas por artrópodes; entretanto, é certamente um componente importante na distribuição temporal e espacial dos vetores de doenças. Sua importância pode ocorrer em ambos os sentidos, tanto limitando a sua propagação quanto influenciando na dinâmica da transmissão (OPAS, 2020).

O Estado do Tocantins está localizado na região Norte do Brasil. Muito embora esteja nessa região, é possível observar que o Estado se encontra em uma zona de transição entre cerrado e a floresta amazônica.² Tal característica fica evidente quando fauna, flora, animais e plantas se misturam nessa região. Com o clima predominantemente

² O clima do Estado é o [tropical de savana](#) (Aw, em [Köppen](#)), que é caracterizado por uma estação chuvosa (de outubro a abril) e outra seca (de maio a setembro). É condicionado fundamentalmente pela sua ampla extensão latitudinal e pelo relevo de altitude gradual e crescente de norte a sul, que variam desde as grandes planícies fluviais até as plataformas e cabeceiras elevadas entre duzentos e seiscentos metros, especialmente pelo relevo mais acidentado, acima de seiscentos metros de altitude, ao sul. Há uma certa homogeneidade climática no Tocantins. Porém, por sua grande extensão de contorno vertical definem-se duas áreas climáticas distintas.

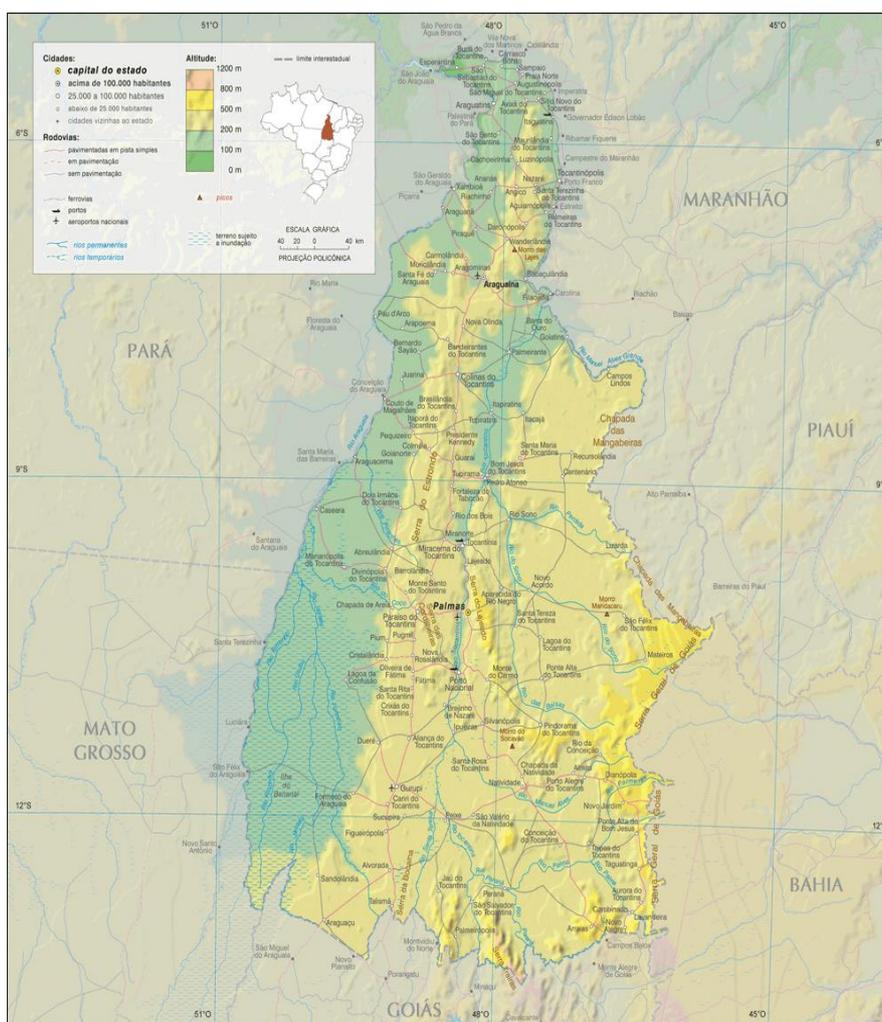
Ao Norte do paralelo 6°S, onde o relevo é suavemente ondulado, coberto pela [Floresta Fluvial Amazônica](#), o clima é mais úmido, segundo Köppen, sem inverno seco. Com temperaturas médias anuais variando entre 24 °C e 28 °C, as máximas ocorrem em agosto/setembro com 38 °C e a média mínima mensal em julho, com 22 °C, sendo que a temperatura média anual é de 26 °C. Em geral as precipitações pluviométricas são variáveis entre 1 500 e 2 100 mm, com chuvas de novembro a março.

Ao Sul do paralelo 6° S, onde o clima predominante é semiúmido ou sazonalmente seco, os meses chuvosos e os secos se equilibram e as [temperaturas](#) médias anuais diminuem lentamente, à medida que se eleva a [altitude](#). As máximas coincidem com o rigor das [secas](#) em setembro/outubro com ar seco e enfumaçado das [queimadas](#) de pastos e cerrados. Assim, a temperatura compensada no extremo sul, varia de 22 °C e 23 °C, no centro varia de 26 °C a 27 °C e no norte, de 22 °C a 23 °C.

tropical, o território tocantinense possui depressões na maior parte do território, chapadas ao Norte; o espigão do Mestre a Leste; planaltos ao Sul e Nordeste; planície do médio Araguaia, com a Ilha do Bananal na região Central (TOCANTINS, 2016a). Para facilitar a localização das cidades que serão referidas a partir daqui, foi inserida a

Figura 3.

Figura 3 - Mapa político-geográfico do Estado do Tocantins.



Fonte: Instituto de Geografia e Estatística (IBGE), 2022.

Roldão e Ferreira (2019) realizaram uma avaliação de características climáticas do Estado do Tocantins, especialmente quanto aos fatores temperatura e pluviosidade. Os dados sobre a pluviosidade foram diários para o período de 32 anos compreendido entre os anos de 1985 a 2016 e disponibilizados pela Agência Nacional de Águas (ANA) a partir de postos pluviométricos situados dentro e no entorno do território tocantinense. Os dados de temperatura do ar foram obtidos a partir do projeto *Reanalysis* do *National Centers for Environmental Prediction/National Center for Atmospheric Research*

(NCEP/NCAR). Os resultados desta pesquisa são especialmente relevantes para nosso estudo considerando as variáveis adotadas.

Relativamente à temperatura, o estudo concluiu que o Estado do Tocantins possui uma média geral de temperatura do ar de 24,9°C. Os meses mais quentes são agosto, setembro e outubro, com valores médios respectivos de 26,6°C; 27,7°C e 26,4°C. Já os meses com temperaturas menores são: janeiro (23,9°C), fevereiro (23,9°C) e março (24°C). Os municípios que apresentam menores médias de temperatura são Aurora do Norte e Conceição do Tocantins, ambos com média de 23,2°C. Em contrapartida, o município com maior média de temperatura é Tocantinópolis (26°C). Roldão e Ferreira (2019) concluíram que o Estado do Tocantins possui uma pequena variação de temperatura, que a temperatura média no Estado aumenta no sentido sul-norte.

Com relação a pluviosidade, ou seja, a quantidade de chuva que cai numa determinada região, a pesquisa de Roldão e Ferreira (2019) chegou a esses resultados:

- a) Diferentemente das temperaturas médias, a distribuição dos totais médios anuais e mensais de pluviosidade não é uniforme no espaço e no tempo.
- b) A média de total pluviométrico anual no Estado é de 1642,9mm.
- c) Existe no Estado do Tocantins uma alternância entre seis meses de chuva e seis meses de seca. As chuvas concentram-se nos meses de novembro a abril, somando 1404 mm em média, o equivalente a 85% das chuvas anuais. O mês de janeiro evidencia-se com a maior média pluviométrica do Estado (265,0mm).
- d) Entre maio e outubro predomina escassez de chuvas. Neste período a média precipitada é de 243,9mm, o que corresponde a apenas 15% do total das chuvas anuais.
- e) Julho é o mês com menor registro pluviométrico, com média de 3,8mm.
- f) O mês de outubro, apesar de receber uma quantidade considerável de chuvas, apresenta ainda deficiência hídrica no solo e as chuvas são em grande parte isoladas. Desta forma outubro ainda é considerado um mês da estação seca no Tocantins.

No período de 1985 a 2016, a distribuição espacial dos totais médios de chuva indicou que a porção sul do Estado registra os menores totais especialmente o posto pluviométrico localizado no município de Paranã com apenas 1090 mm de total médio.

Os pesquisadores observaram que, à medida que se orienta para a direção norte-noroeste, há um aumento gradativo da precipitação. Nestas áreas foram localizadas as médias maiores que 1900 mm, como: Paraíso do Tocantins com um acumulado médio de 1986,6 mm, Dois Irmãos do Tocantins com 1985,1 mm, Muricilândia com 1957 mm, Pium com 1955,4 mm, Fátima com 1949,4 mm e Araguacema com 1925,2 mm. A maior média anual pluviométrica do Estado foi registrada no posto situado no município de Ponte Alta do Bom Jesus que fica na porção sudeste do território e apresentou a media total de 1992,7 mm (ROLDÃO; FERREIRA, 2019).

O estudo concluiu diferente dos dados encontrados em materiais escolares e dos sites de oficiais do governo - que, segundo a classificação climática de Köppen, o clima do Tocantins é do tipo Aw (clima de savana), porque no Tocantins a temperatura média do mês mais frio se apresenta acima de 18°C e com chuvas de verão. As menores temperaturas ocorrem nos meses de janeiro e fevereiro, ambos com 23,9°C de média (Tabela 3).

Tabela 3 - Temperaturas médias mensais e anuais no Estado do Tocantins (1985-2016).

Média de temperatura	Estado do Tocantins												Média
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
	23,9	23,9	24,0	24,1	24,2	24,4	25,1	26,6	27,7	26,4	24,7	24,1	24,9

Fonte: Adaptado de Roldão e Ferreira (2019). Dados NCPE/NCAR Reanalysis (2018).

Em relação às chuvas, as médias dos totais pluviométricos do Estado do Tocantins nos mesmo 32 anos indicou que os maiores valores ocorrem entre os meses de novembro a abril, especialmente nos meses centrais do verão como se vê na Tabela 4.

Tabela 4 - Médias dos totais pluviométricos mensais e anuais do Estado do Tocantins (1985-2016).

Média pluviométrica	Estado do Tocantins												Média
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
	265,0	243,1	263,9	170,4	61,7	8,3	3,8	6,3	40,7	123,1	202,5	259,1	137,3

Fonte: Adaptado de Roldão e Ferreira (2019). Dados NCPE/NCAR Reanalysis (2018).

Bellone e Failloux (2020) advertem que do cinturão tropical do mundo ocorrem as doenças transmitidas por mosquitos que impactam significativamente a saúde humana, porém essas doenças estão se espalhando por regiões temperadas, levantando a questão do papel da temperatura em sua dinâmica e expansão, afirmam ainda que “a temperatura é um dos fatores abióticos mais significativos que afetam, de maneiras diversas, os insetos

vetores e os patógenos que eles transmitem”.

Devido ao potencial de dispersão e à capacidade de adaptação a novos ambientes e hospedeiros, as arboviroses são um importante problema de saúde pública no Brasil e no mundo. Os programas de combate às arboviroses exigem participação ativa não somente da área da saúde, mas do envolvimento de outros setores da sociedade.

Tauil (2002) e Dias (2006) há duas décadas afirmavam que as avaliações de impacto das ações desenvolvidas pelo Programa Brasileiro de Controle da dengue revelavam baixa efetividade e que as dificuldades de controle das infecções eram problemas recorrentes também em outros países, na maioria das nações, inclusive naquelas cujos programas são considerados modelos de cobertura; que o conhecimento científico produzido era insuficiente para combater esta virose e que, portanto, o controle da dengue exigiam articulação de conhecimentos transdisciplinares (TEIXEIRA, 2008). Em função dos dados produzidos ao longo dessas últimas décadas, mantem-se muito atuais as citações-afirmações recém feitas e indicam fazer sentido conhecer as particularidades do lugar tendo em vista a atuação no âmbito local.

O estudo se orienta para a produção de informações estratificadas, (regiões de saúde do Tocantins) abrangendo um território cuja extensão de 277.621 km², representando 3,36% do território nacional e 7,2% da região Norte. Localizado no centro geográfico do Brasil, entre os Paralelos 5° e 13°, o Tocantins integra a Região Norte do território nacional pois sua superfície inserida na Amazônia legal equivale aproximadamente 97,9% de sua extensão territorial. Limita-se ao Norte com os Estados do Maranhão e Pará, ao Sul com Goiás, a Leste com Maranhão, Piauí e Bahia e a Oeste, Pará e Mato Grosso. Tem como coordenadas geográficas longitude: 46° 00' e 51° 00' de Greenwich e latitude 05° 00' e 13° 00' S (OLIVEIRA, 2019).

4.5 Regiões de saúde do Tocantins

A Regionalização de Saúde é um dos pilares do nosso Sistema Único de Saúde (SUS). Princípio este estabelecido, em 1988, pela Constituição Federal e pela reafirmado Lei nº 8.080, de 1990, em que a Regionalização de Saúde é entendida como um “processo de organização das ações e serviços de saúde em determinada região, visando à universalidade do acesso, à equidade, à integralidade e à resolutividade” (BRASIL, 1990).

Entretanto, a ideia de regionalização é muito anterior como se vê na linha do

tempo adaptada de Cardoso et al., (2016):

- **1891** - A tripartição é instituída, o município passa a ser considerado autônomo, apesar do poder de decisão estar concentrado nas mãos do Estado.
- **1934** - Reafirmação da autonomia municipal, no entanto, a competência de cuidar da saúde e assistência públicas era privativamente estatal.
- **1946** - A autonomia dos municípios estava assegurada através da organização dos serviços públicos locais, em contrapartida assistia-se um alto grau de autoritarismo na implementação de políticas públicas de saúde.
- **1988** - Promulgação da Constituição cidadã. A saúde passa a ser concebida como direito de todos e dever do Estado, sendo os municípios responsáveis por prestar serviços de atendimento à saúde da população.
- **1990** - O SUS é instituído através da Lei Nº 8.080 com os seguintes princípios organizativos: regionalização/hierarquização; descentralização político-administrativa; e participação popular.
- **1993** - Através da Norma Operacional Básica (NOB) 93 são estabelecidas as normas e procedimentos reguladores do processo descentralização das ações e serviços de saúde com a definição explícita do município como gestor específico dos serviços.
- **1996** - A NOB 96 consolida a política de municipalização, estabelecendo o pleno exercício do poder municipal da função de gestor da atenção à saúde.
- **2002** - Publicada a Norma Operacional da Assistência à Saúde - SUS (NOAS) 2002. Os espaços territoriais são organizados de forma a contemplar espaços supramunicipais, onde se articulam as redes assistenciais com o objetivo de sanar a necessidade de melhoria da qualidade da atenção.
- **2006** - O Pacto pela Saúde estabeleceu diretrizes às esferas gestoras para implementação das políticas de saúde, bem como propôs novos mecanismos e dispositivos de gestão.
- **2011** - Publicação do Decreto Nº 7.508 que admite as regiões de saúde como espaços privilegiados para garantia da integralidade na atenção à saúde da população. A proposta para a regionalização da saúde se sustenta nas Redes de Assistência à Saúde.

A descentralização é uma das diretrizes previstas na Constituição de 1988 que consolidou o SUS que surgiu a partir do movimento da Reforma Sanitária Brasileira no contexto de retorno ao Estado democrático durante o regime ditatorial instituído a partir de 1964 no Brasil. A constituição de 1988 transformou a saúde em direito de cidadania e deu origem ao processo de criação de um sistema público, universal e descentralizado de saúde, transformando radicalmente a organização da saúde pública no país (PAIVA; TEIXEIRA, 2014).

Segundo Alcantara (2011) descentralizar significa repassar atribuições de um órgão diretivo para órgãos locais levando em consideração a necessidade de transferir também os poderes políticos, administrativos ou fiscais do poder central para outras esferas. Já a regionalização é um processo político e técnico condicionado às condições de oferta e de financiamento da atenção à saúde à população. Lima et al., (2012) afirma que, com a regionalização, também ocorre a distribuição de poder e as relações estabelecidas entre os governos, organizações públicas e privadas e cidadãos em diferentes espaços geográficos.

Assim, a regionalização deve orientar os processos de descentralização e as relações entre os governos visando a equidade social, por intermédio da redefinição de responsabilidades coletivas em função das necessidades de saúde da população. (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006; VIANA; IGNOTTI, 2013; MACHADO, 2009; DOURADO; ELIAS, 2011).

Na linha de tempo do Estado do Tocantins tem-se que a primeira regionalização no Estado ocorreu em 2002 com a NOAS 2002, aprovada na Comissão Intergestores Bipartite (CIB) – TO, que definiu o Plano Diretor de Regionalização (PDR) composto por duas macrorregiões Araguaína e Palmas, seis microrregiões (TOCANTINS, 2020a).

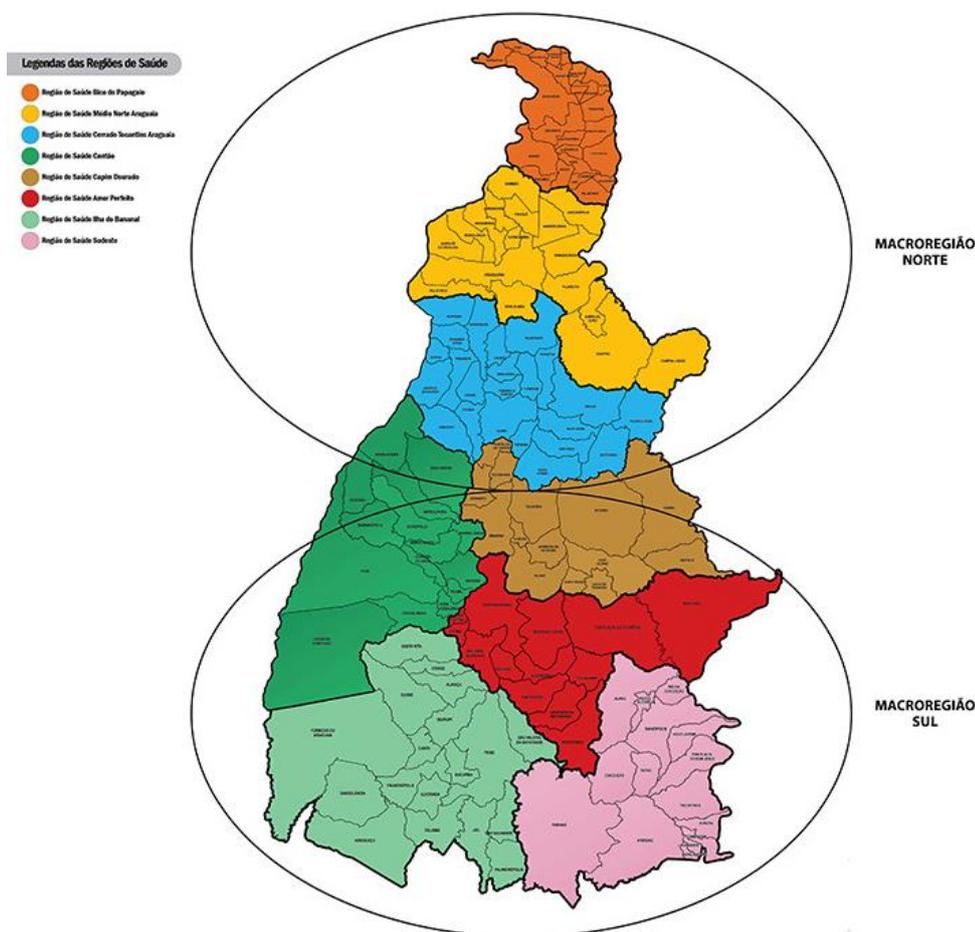
Em 2006, o Tocantins foi um dos primeiros Estados a aderir ao Pacto pela Saúde, firmando a cooperação prevista entre as esferas governamentais. Com isso, tornou-se possível organizar as políticas públicas baseadas no perfil populacional do Estado, instituindo assim o redesenho da Regionalização das ações e serviços em 15 Regiões da Saúde, em 2007 (TOCANTINS, 2020b).

Entretanto, o Decreto Nº 7.508 de 2011 que regulamenta a Lei Nº 8.080 de 1990 e dispõe sobre sistema organizativo do SUS, se transforma num indutor de políticas públicas, pois cria novos conceitos e estratégias de gestão em saúde, tais como como instrumentos para pactuação e monitoramento das ações realizadas nas três esferas de

governo, além de mecanismos de controle mais eficazes, e instituiu as regiões de saúde como espaços privilegiados para garantia da integralidade na atenção à saúde da população (FIGUEIREDO NETO et al., 2010).

A Região de Saúde passa a fazer parte da organização, do planejamento e da execução de ações e serviços de saúde resultando assim, em articulações entre gestores e técnicos a qual é respondida pelo Estado do Tocantins como novo arranjo, passando de 15 regiões para 8 Regiões de saúde, como se encontra até hoje e duas macrorregiões criadas em 2018 pelo Resolução CIT N° 37/2018 e Resolução CIB/TO N° 143/2018 como se observa na Figura 4.

Figura 4 - Regiões de Saúde do Tocantins e Macrorregiões.



Fonte: Adaptado de Tocantins (2020).

Em se tratando de um estudo que utiliza as Regiões de Saúde, torna-se importante saber como e quais critérios estas devem ter para se tornarem Regiões de Saúde do Estado.

A Resolução nº 161 da CIB-TO, de 2012, trouxe as ações e serviços de saúde mínimos para essa composição, são os seguintes eixos: atenção primária, urgência e emergência, atenção psicossocial, atenção ambulatorial especializada e hospitalar e vigilância em saúde.

Lima et al., (2012) afirma que a identificação das macrorregiões e regiões de saúde deve considerar a acessibilidade às distintas densidades tecnológicas e capacidades de oferta de ações e serviços de saúde, além da noção de institucionalidade pelos gestores no planejamento regional. Guimarães (2005) já discutia a autonomia dos gestores em definir as regiões de saúde sem critérios estabelecidos, e comparava com as divisões dos Estados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) que concebe a região como uma unidade espacial de intervenção e ação do Estado meramente, pois, as regiões de saúde contemplam diferentes desenhos de acordo com sua formação por diferentes municípios, que pode se dar:

- a) intramunicipal, dentro de um município de grande extensão;
- b) intraestadual, formado por municípios de um mesmo Estado;
- c) interestadual, composto por municípios de Estados diferentes; e fronteira, formado por municípios de um ou mais Estados e de um ou mais países vizinhos.

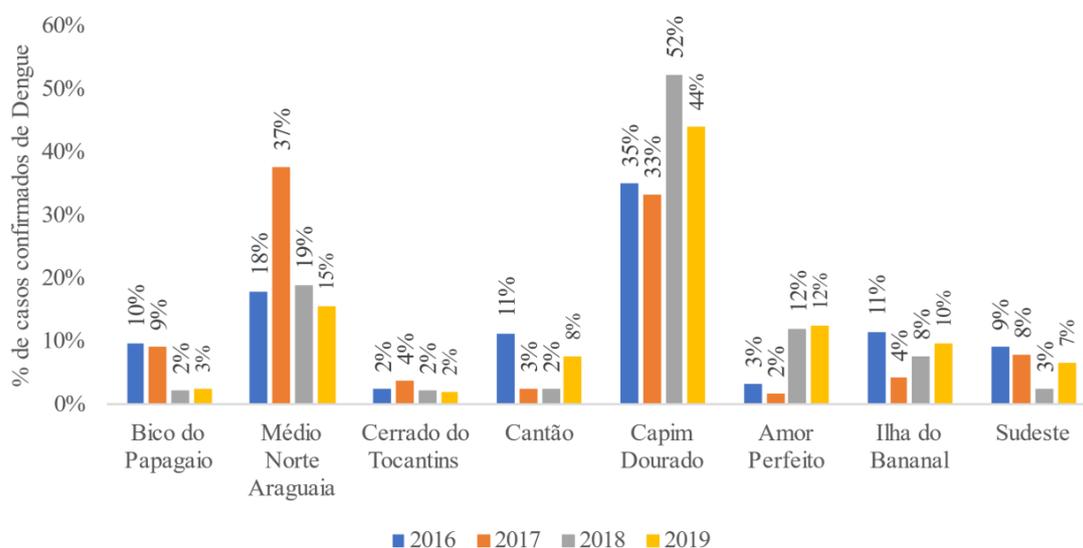
No caso do Tocantins, vislumbra-se a organização do tipo intraestadual, tendo sido definidas, a partir de estudos debatidos na Câmara Técnica da CIB-TO e áreas técnicas da Secretaria de Saúde do Tocantins no segundo quadrimestre de 2018, que propuseram como ponto de corte para sua conformação: na oncologia: quimioterapia (ambulatorial e hospitalar); radioterapia (ambulatorial e hospitalar); e Cirurgia Oncológica; na cardiologia: cirurgia cardíaca materno infantil: parto de alto risco UTIN neonatal tipo II - recém-nascido grave ou potencialmente grave e leitos de Unidade de Cuidados Intermediários Convencionais (UCINCo) e Unidade de Cuidados Intermediários Canguru (UCINCa) (TOCANTINS 2020).

5 RESULTADOS

5.1 Epidemiologia Descritiva

A figura 5 apresenta o percentual de casos confirmados de dengue por região de saúde na série histórica dos anos 2016 a 2019. Observou-se que a região com as maiores porcentagens por ano de casos de dengue confirmados é a Capim Dourado, exceto no ano de 2017. A região do Cerrado do Tocantins apresentou as menores porcentagens para os casos confirmados de dengue durante todo o período analisado (Figura 5).

Figura 5 - Percentual de casos confirmados de dengue por região e ano no período de 2016 a 2019.



Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

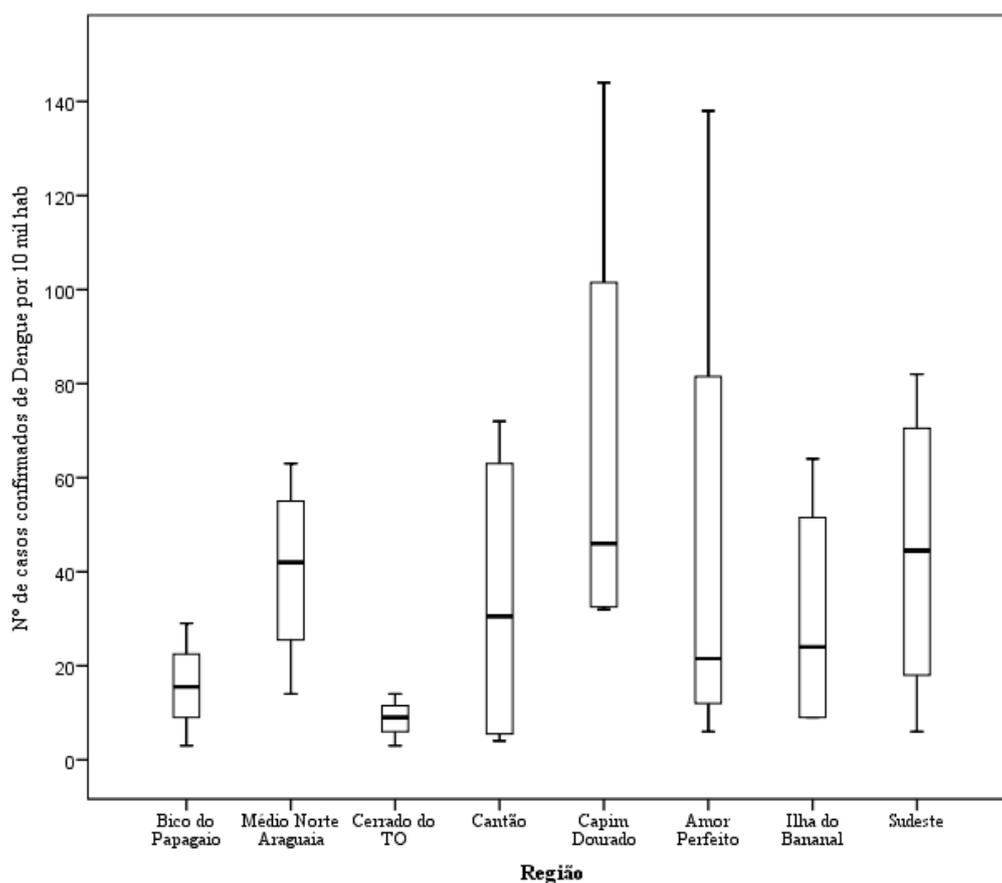
Em seguida, avaliou-se a incidência de casos confirmados de dengue por 10 mil habitantes na série histórica dos anos 2016 a 2019. Observou-se que as maiores incidências dos casos confirmados de dengue foram no ano de 2019, destacando-se as regiões Capim Dourado e Amor Perfeito que ultrapassaram 130 casos por 10.000 habitantes.

Por outro lado, a região Bico do Papagaio e Cerrado do Tocantins apresentaram menor incidência naquele ano. Interessantemente, as regiões Cerrado do Tocantins e Amor Perfeito apresentaram menor incidência no ano 2016. No entanto, as regiões Capim Dourado e Sudeste demonstraram incidência elevada em relação às demais regiões no

mesmo ano. No ano de 2017, foi evidenciado que as maiores incidências pertenceram as regiões Médio Norte Araguaia e Capim Dourado. Para o ano de 2018, a maioria das regiões apresentaram menor nível de incidência quando comparado aos demais anos, exceto para as regiões Amor Perfeito e Ilha do Bananal (Figura 6).

A Figura apresenta o número de casos confirmados de dengue nas regiões de saúde tocaninense no período de 2016 a 2019. Notou-se que a região Cerrado do Tocantins tem a distribuição mais homogênea dentre as 8 regiões, seguida pela região Bico do Papagaio. Em relação as distribuições mais heterogêneas, cabe destaque para as regiões Amor Perfeito e Capim Dourado, respectivamente. A região Capim Dourado registrou o maior número de casos confirmados de dengue para cada 10.000 habitantes. Percebeu-se também, que há uma heterogeneidade na distribuição de casos confirmados entre as regiões, como maior variabilidade para a região Amor Perfeito em menor e maior número de casos confirmados de dengue (Figura 6).

Figura 6 - Série histórica dos dados anuais do número de casos confirmados de dengue anual por regiões de saúde tocaninense.

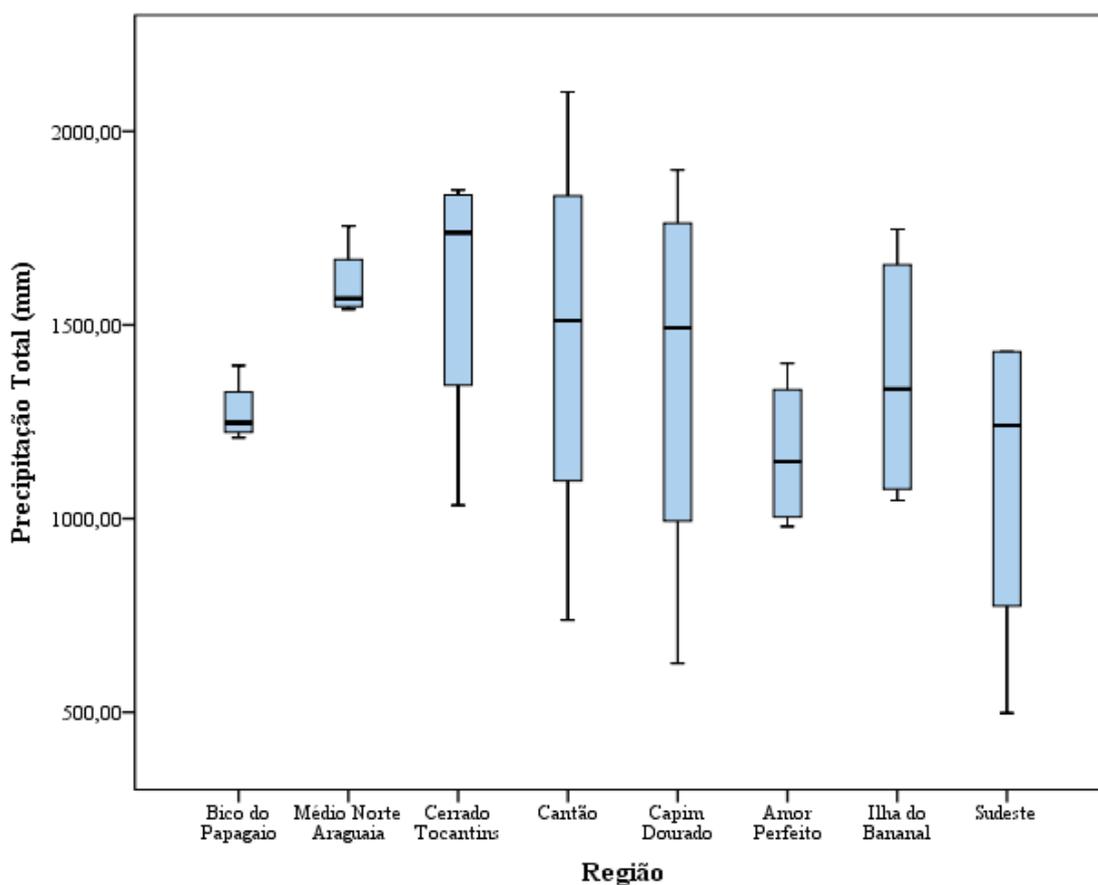


Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Para verificar se existia diferença em pelo menos duas regiões no número de casos de dengue por 10.000 habitantes, utilizou o teste Kruskal-Wallis que resultou em um valor de $H = 8,77$, um valor não significativo para o nível de significância de 5%. Desse modo, observou-se que não houve diferença entre as regiões quando se trata do número de casos confirmados de dengue por 10 mil habitantes.

Em seguida, avaliou-se a distribuição da precipitação nas regiões de saúde do Tocantins. A Figura 7 demonstra que não houve uma heterogeneidade entre as regiões de saúde no que diz respeito a precipitação total entre 2016 a 2019, considerando a série histórica. Notou-se também que as regiões com a maior homogeneidade da precipitação foram o Bico do Papagaio e Médio Norte Araguaia e a maior variabilidade nas regiões Capim Dourado e Cantão. A região Cantão apresentou a maior precipitação total ultrapassando mais 2.000 mm e a menor foi a região Sudeste com aproximadamente 500 mm.

Figura 7 - Série histórica dos dados anuais da precipitação total por regiões de saúde tocaninense.

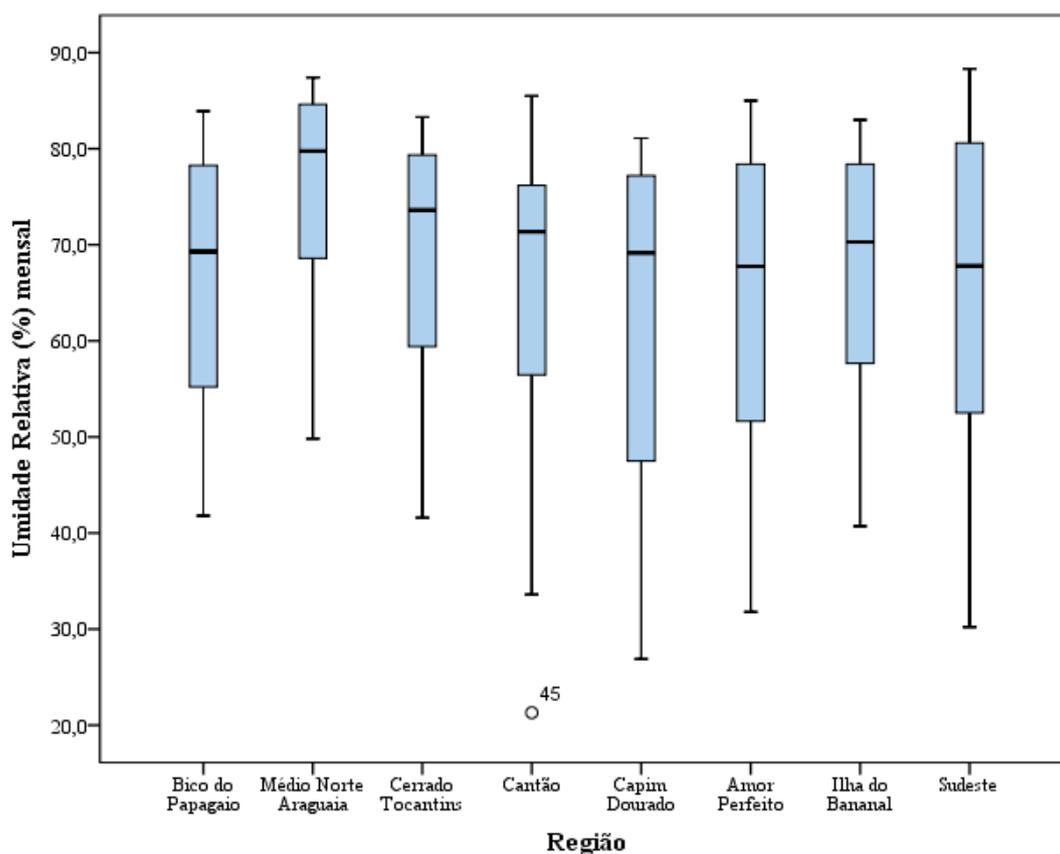


Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Ao realizar o teste de Kruskal-Wallis para a precipitação foi encontrado um valor de $H = 8,82$, resultando em um valor não estatisticamente significativo para o nível de significância de 5%, demonstrando que não houve diferença entre as variações da precipitação total (mm) nas regiões.

Nota-se que não há uma disparidade entre as regiões no que diz respeito a umidade relativa (%) entre 2016 e 2019 (Figura 8). Observou-se que a região com maior umidade foi a Médio Norte Araguaia. A região Cantão teve um *outlier*, ou seja, o ponto discrepante em relação aos demais dados, apresentando uma umidade relativa próxima de 20%. A região com maior variabilidade foi a Sudeste com umidades relativas entre 30% e próximo de 90%.

Figura 8 - Série histórica dos dados anuais da umidade relativa (%) por regiões de saúde tocanтинense entre 2016 e 2019.



Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

5.2 Análise por Região

5.2.1 Região Bico do Papagaio

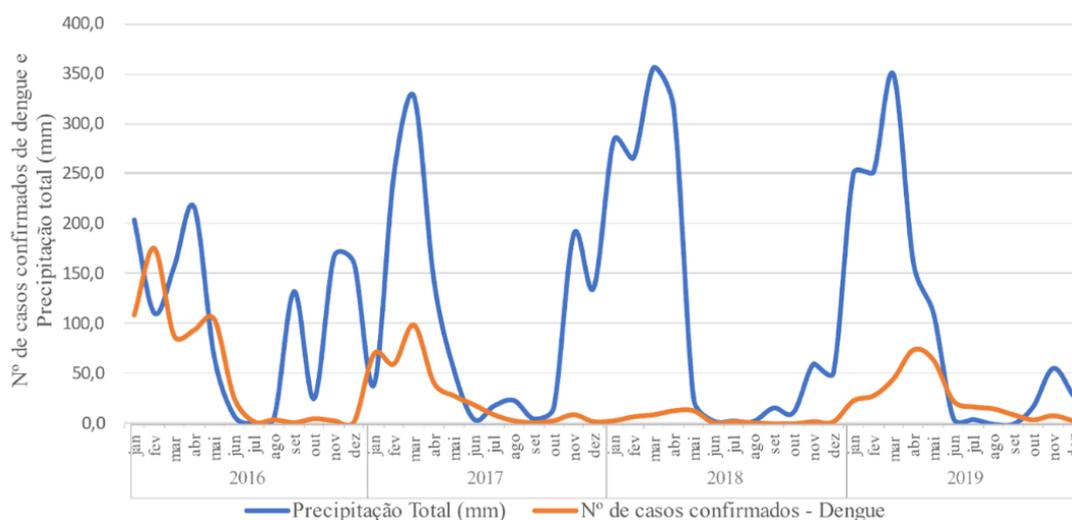
A tabela 5 e a figura 9 representam o número de casos confirmados de dengue e o total de precipitação (mm) por mês na série histórica nos anos 2016 a 2019, considerando a região Bico do Papagaio. Em 2016, houve o maior número de casos confirmados de dengue com a maior prevalência no mês de fevereiro, com quase 180 casos confirmados. O menor número de casos confirmados de dengue foi no ano de 2018. Em relação a precipitação de chuva, os períodos com maior volume aconteceram entre os anos 2017/2018 e 2018/2019. A tabela 6 demonstra o valor da umidade relativa (%) e os casos confirmados de dengue por mês no período analisado. Entre os meses de janeiro a maio, novembro e dezembro houve maior índice de umidade quando comparado aos demais meses na série histórica.

Tabela 5 - Valor da precipitação total (mm) e casos confirmados de dengue mensais no período de 2016 a 2019.

Região: Bico do Papagaio													
Variável	Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Precipitação total (mm)	2016	204	111	157	217	68	8	1	7	132	26	167	161
	2017	39	250	327	144	54	5	18	24	5	17	190	136
	2018	283	266	356	316	25	3	3	3	16	12	60	52
	2019	250	252	349	161	111	6	5	0	0	18	56	29
Número de casos confirmados de dengue	2016	109	176	88	94	105	26	2	4	1	5	3	2
	2017	70	60	99	41	28	19	9	3	1	3	9	2
	2018	3	7	9	13	13	1	2	1	0	0	2	2
	2019	23	28	45	74	64	23	17	15	9	4	8	3

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Figura 9 - Número de casos confirmados de dengue e total de precipitação por mês no período de 2016 a 2019 - Região Bico do Papagaio.



Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Tabela 6 - Valor umidade relativa (%) e casos confirmados de dengue mensais no período de 2016 a 2019.

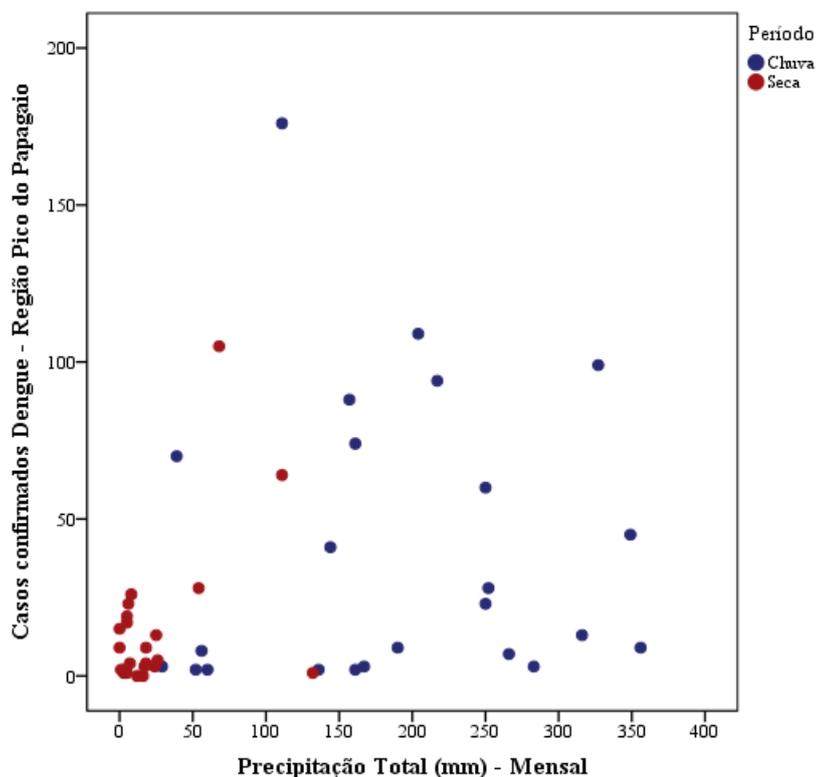
Região: Bico do Papagaio													
Variável	Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Umidade Relativa (%)	2016	78,4	72,0	78,1	77,8	76,0	66,8	53,5	51,4	59,8	65,6	73,1	81,0
	2017	83,9	81,2	80,3	79,4	74,5	63,5	51,5	55,9	45,2	54,5	68,3	73,1
	2018	75,9	80,6	79,1	78,8	70,3	60,1	52,8	53,4	53,4	51,6	59,9	67,9
	2019	78,0	78,8	80,8	79,4	75,0	62,9	52,6	41,8	48,2	61,6	68,0	73,5

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Em seguida, a correlação entre a média de precipitação total (mm) e o número de casos confirmados de dengue na série histórica nos anos 2016 a 2019 foi analisada, considerando os períodos chuvoso e de seca. Desse modo, observou-se que houve uma maior dispersão do número de casos confirmados de dengue no período chuvoso do que no período seco, conforme apresentado na Figura 10.

Em adição, houve uma relação positiva entre o número de casos confirmados de dengue e a precipitação total, ou seja, quanto maior foi a precipitação, maior foram os números de casos confirmados de dengue, indicado pelo coeficiente da correlação de Spearman ($R_s = 0,42$) que foi significativa ao nível de 5%.

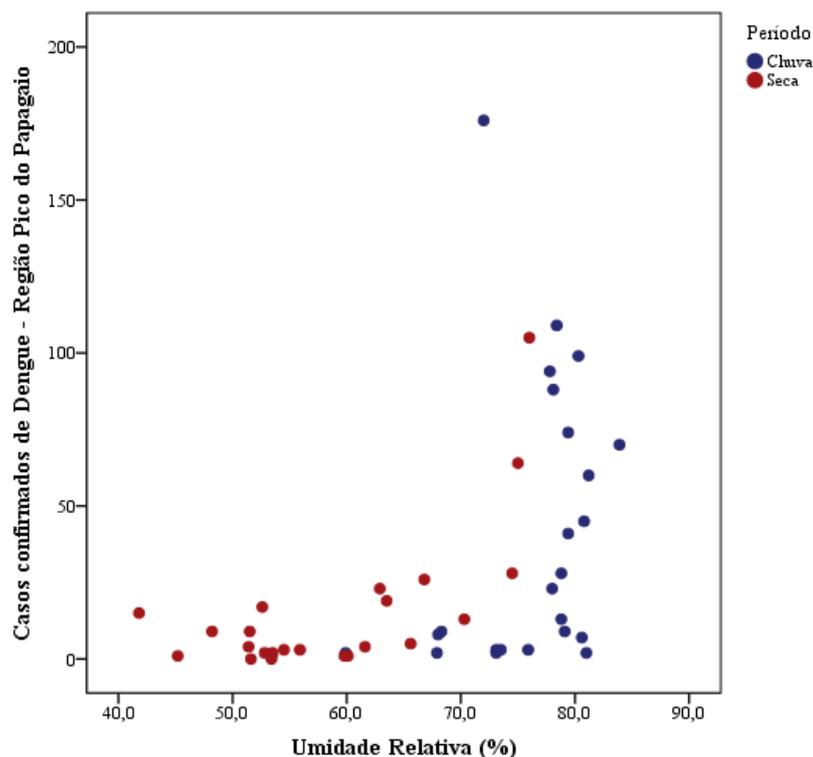
Figura 10 - Série histórica dos dados anuais da precipitação total (mm) e número de casos confirmados de dengue – região Bico do Papagaio.



Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Do mesmo modo, verificou-se a correlação entre a média de umidade relativa e o número de casos confirmados de dengue. A Figura 11 demonstra que na série histórica da Região Bico do Papagaio a umidade apresentou correlação positiva no número de casos confirmados de dengue, ou seja, quanto maior foi a umidade, maior foi o número de casos confirmados de dengue, representado pelo coeficiente da correlação de Spearman $R_s = 0,57$, com significância ao nível de 5%.

Figura 11 - Série histórica dos dados anuais da umidade relativa do ar (%) e número de casos confirmados de dengue – região Bico do Papagaio.



Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

5.2.2 Região Médio Norte Araguaia

A Figura 12 e a tabela 7 representam o número de casos confirmados de dengue e o total de precipitação (mm) por mês na série histórica nos anos de 2016 a 2019, considerando a região Médio Norte Araguaia. Em 2019, houve o maior número de casos confirmados de dengue, com maior prevalência no mês de março com 500 casos confirmados. O menor número de casos confirmados de dengue foi no ano de 2018. Para a precipitação, cabe destacar que nos anos de 2017 e 2018, o período chuvoso apresentou os maiores níveis de precipitação (mm) quando comparado aos anos 2016 e 2019.

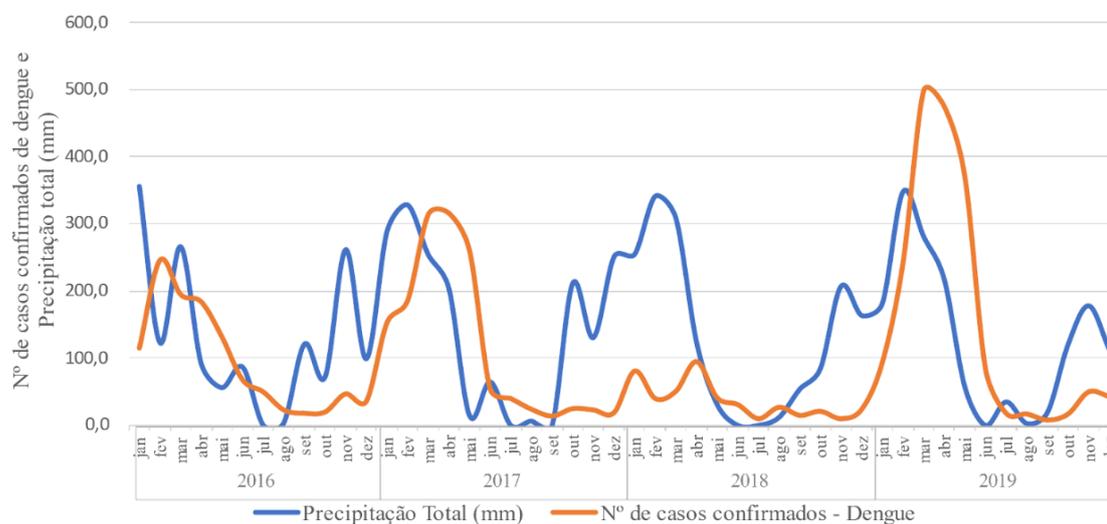
Os valores da umidade relativa (%) por mês no período analisado estão apresentados na Tabela 8. Entre os meses de janeiro a abril, novembro e dezembro houve maior índice de umidade quando comparado aos demais meses na série histórica de 2016 a 2019, indicando que no período de chuva a umidade relativa do ar variou entre 80% e 90% e no período da seca variou entre 50% e 80%.

Tabela 7 - Valor da precipitação total (mm) e casos confirmados de dengue mensais no período de 2016 a 2019.

Região: Médio Norte Araguaia													
Variável	Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Precipitação total (mm)	2016	356	123	267	92	56	87	0	4	121	72	262	99
	2017	289	329	254	204	14	65	0	6	0	212	131	251
	2018	255	342	309	124	31	0	0	12	54	85	207	164
	2019	182	348	282	218	57	0	35	3	19	121	178	113
Número de casos confirmados de dengue	2016	114	245	194	183	131	67	49	22	17	19	46	35
	2017	152	185	313	315	259	53	39	23	13	24	22	18
	2018	80	39	50	94	40	30	9	26	14	20	9	23
	2019	93	241	497	474	369	83	17	16	7	16	49	42

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Figura 12 - Número de casos confirmados de dengue e total de precipitação por mês no período de 2016 a 2019 - Região Médio Norte Araguaia.



Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Tabela 8 - Valor umidade relativa (%) e casos confirmados de dengue mensais no período de 2016 a 2019.

Região: Médio Norte Araguaia													
Variável	Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Umidade Relativa (%)	2016	86,9	77	85,3	83,7	80,8	76,8	62,7	61,2	67,4	76,3	82,9	83,5
	2017	86	87,4	86,6	86,1	78,4	73,6	63,4	61,2	49,8	68,7	80,2	86,3
	2018	85,9	87,3	85,9	82,6	76,3	68,2	61,3	63,5	68,8	74,1	82,1	80,2
	2019	84,5	84,7	85,4	84,4	79,3	71	68,5	59,6	63,9	79	83,1	83,6

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Em seguida, foi avaliada a correlação entre a umidade relativa do ar e o número de casos confirmados de dengue na série histórica dos anos 2016 a 2019, considerando o período chuvoso e seco. Observou-se também que a maior incidência de casos confirmados de dengue foi no período da chuva. A correlação entre a umidade relativa (%) e os casos confirmados de dengue foi de 60% ($R_s=0,60$) e significativa ao nível de 5%, conforme evidenciado na Figura 13.

Figura 13 - Série histórica dos dados anuais da precipitação total (mm) e número de casos confirmados de dengue – região Médio Norte Araguaia.

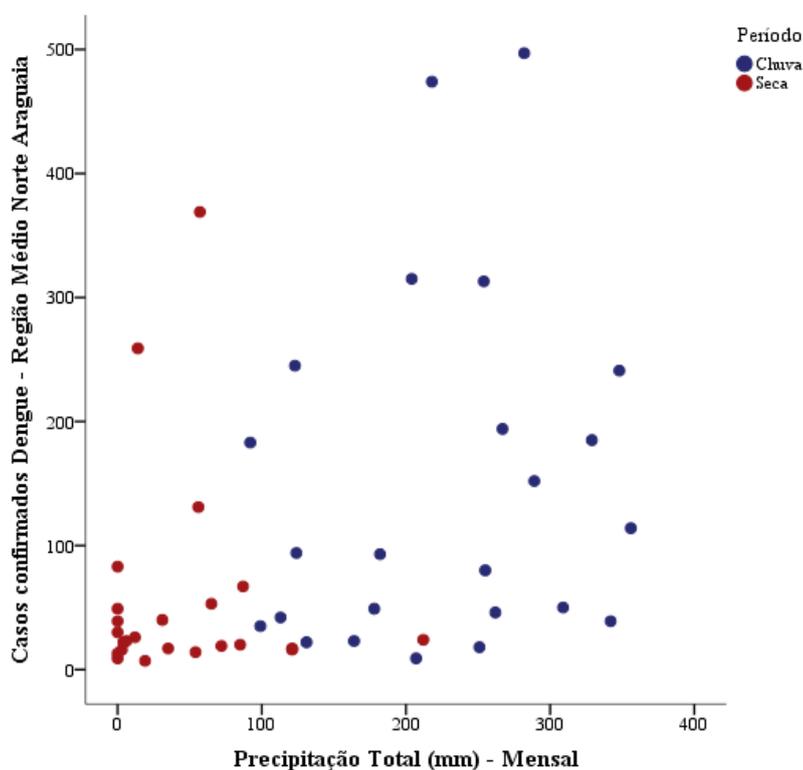
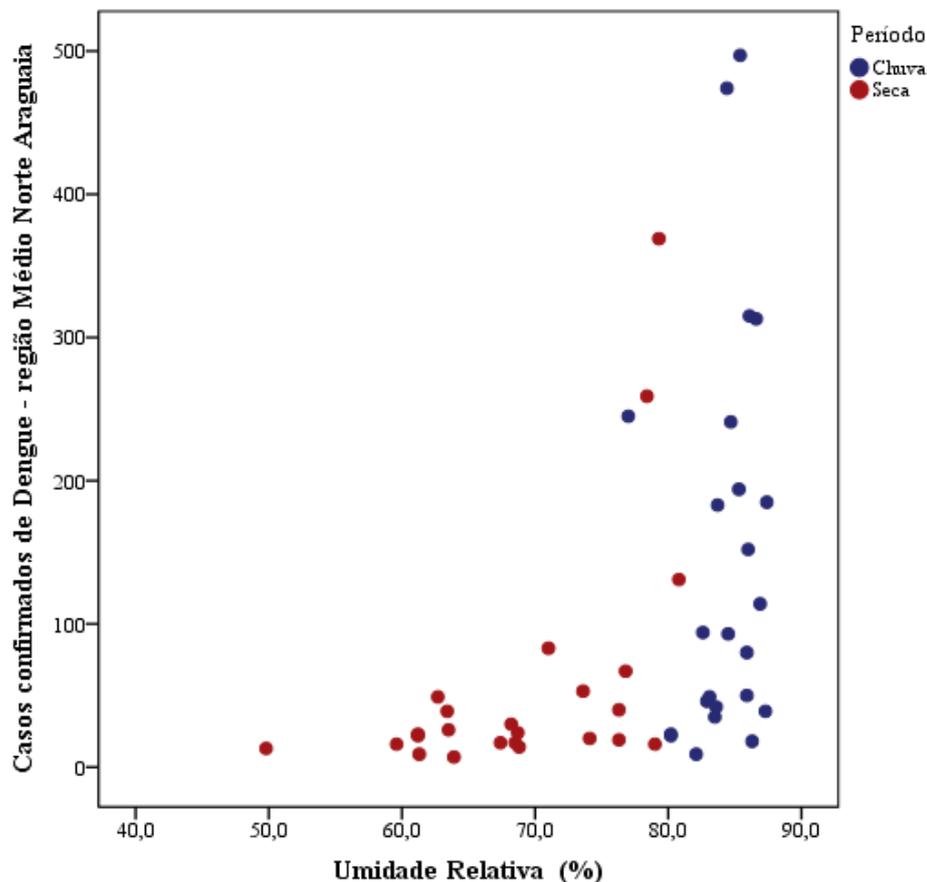


Figura 14 - Série histórica dos dados anuais da umidade relativa do ar (%) e número de casos confirmados de dengue – região Médio Norte Araguaia.



Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

5.2.3 Região Cerrado do Tocantins

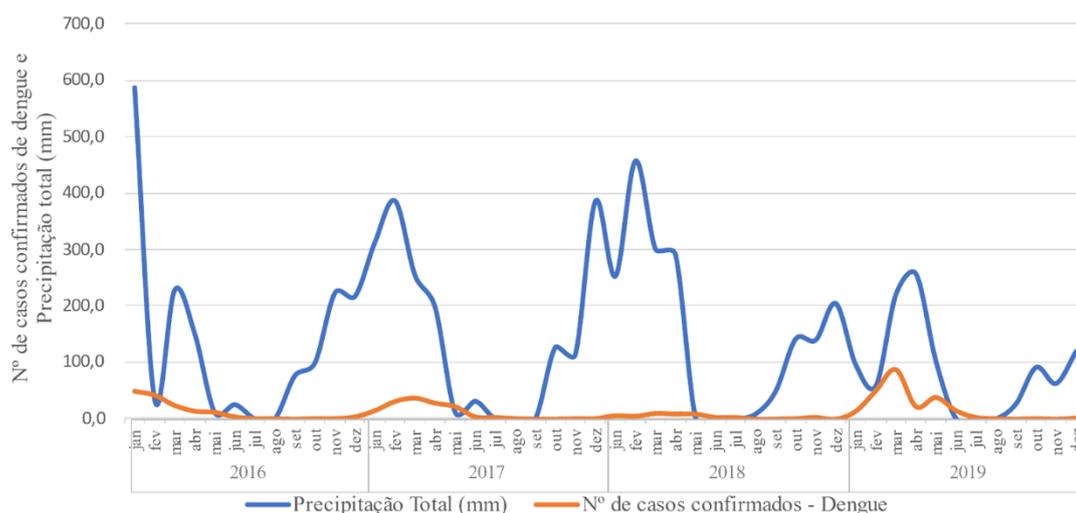
A Figura 15 e Tabela 9 representam o número de casos confirmados de dengue e o total de precipitação (mm) por mês na série histórica nos anos de 2016 a 2019, considerando a região Cerrado do Tocantins. Em 2019, houve o maior número de casos confirmados de dengue com maior prevalência no mês de março, com 87 casos confirmados. O menor número de casos confirmados de dengue foi no ano de 2018. Para precipitação, destaca-se o ano de 2018 que apresentou os maiores níveis de precipitação quando comparado aos demais anos (2016/2017 e 2019). Os valores da umidade relativa (%) por mês no período analisado apresentados na Tabela 10. Entre os meses de janeiro a maio novembro e dezembro houve maior índice de umidade quando comparado aos demais meses na série histórica de 2016 a 2019.

Tabela 9 - Valor da precipitação total (mm) e casos confirmados de dengue mensais no período de 2016 a 2019.

Região: Cerrado do Tocantins													
Variável	Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Precipitação total (mm)	2016	588	34	229	151	11	25	0	0	77	99	223	217
	2017	314	387	254	198	11	31	0	0	0	127	114	386
	2018	253	458	301	291	2	0	0	8	49	142	140	205
	2019	95	58	221	257	102	0	0	0	27	91	63	120
Número de casos confirmados de dengue	2016	49	42	24	14	12	4	1	1	0	1	1	4
	2017	15	31	37	28	22	4	3	1	0	0	1	1
	2018	6	5	10	9	9	3	3	0	0	1	3	0
	2019	14	50	87	22	38	15	3	1	0	1	0	2

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Figura 15 - Número de casos confirmados de dengue e total de precipitação por mês no período de 2016 a 2019 - Região Cerrado do Tocantins.



Fonte: Elaborado pela autora, 2022

Tabela 10 - Valor umidade relativa (%) e casos confirmados de dengue mensais no período de 2016 a 2019.

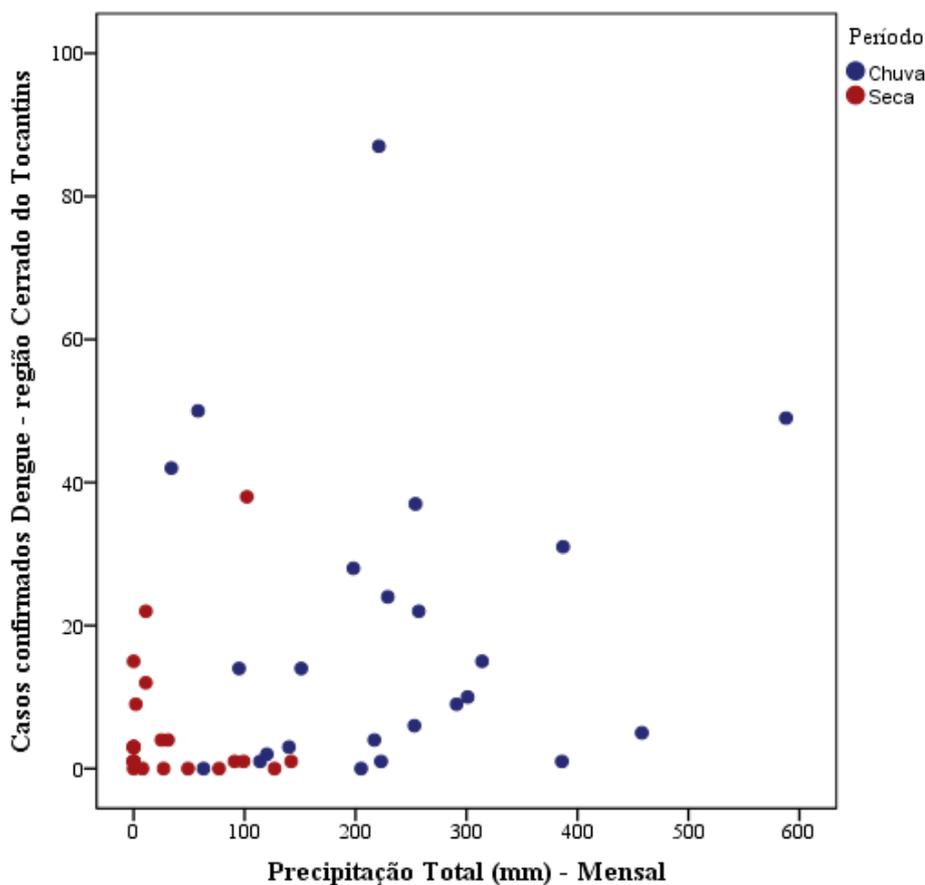
Região: Cerrado do Tocantins													
Variável	Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Umidade Relativa (%)	2016	83,3	70,3	79,8	77,6	73,2	62,1	47,5	51,1	52,8	64,6	72,3	76
	2017	80,4	82,5	79,9	80,2	73,8	68,5	58,5	51	41,6	56	74	80,5
	2018	79,4	82,2	80,4	79,3	70,3	63,3	56,1	53,7	58,1	73,4	76,5	76,5
	2019	76,9	78,6	81,5	80,8	78,4	66,6	60,3	51,4	52,3	72,6	75,6	76,9

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

A correlação entre precipitação total (mm) e o número de casos confirmados de dengue da região Cerrado do Tocantins na série histórica de 2016 a 2019, considerando

o período chuvoso e seco está apresentado na Figura 16. Notou-se uma maior dispersão do número de casos de dengue no período chuvoso do que no período seco. Houve uma relação positiva entre os casos de dengue e precipitação total, cuja correlação indicada pelo coeficiente de Spearman foi de $R_s = 0,35$, significativa ao nível de 5%.

Figura 16 - Série histórica dos dados anuais da precipitação total (mm) e número de casos confirmados de dengue – região Cerrado do Tocantins.

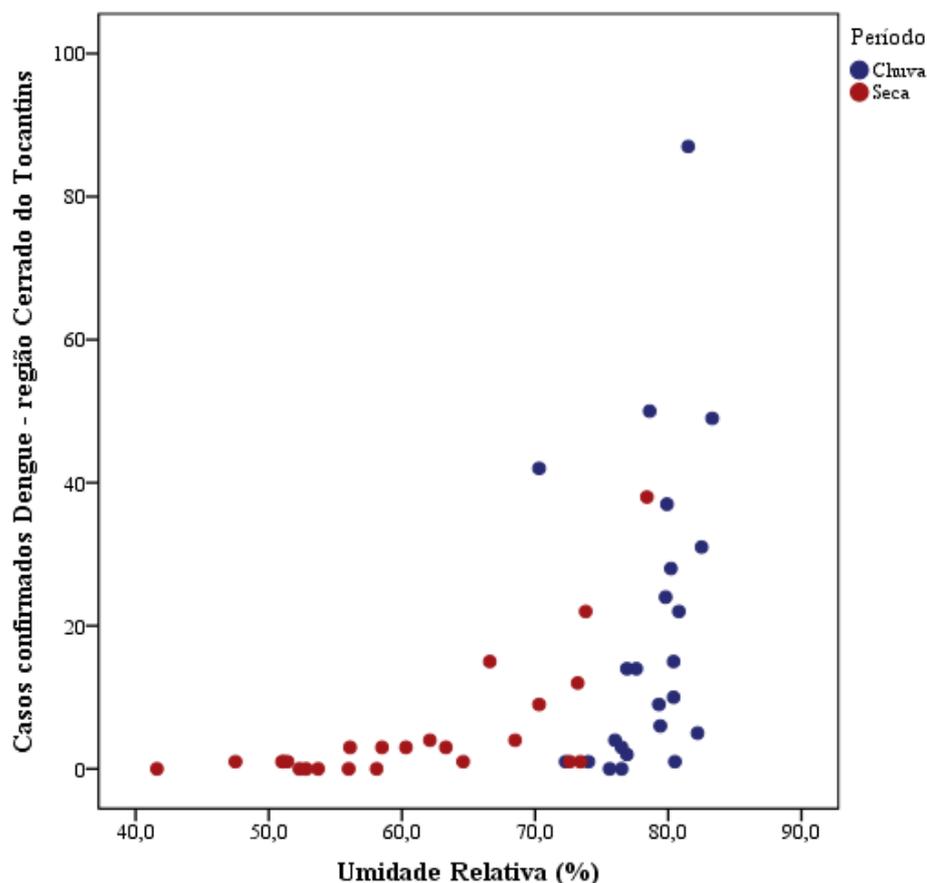


Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Em seguida, foi avaliada a correlação entre a umidade relativa do ar e o número de casos confirmados de dengue na série histórica dos anos 2016 a 2019, considerando o período chuvoso e seco. Desse modo, a Figura 17 indica que no período de chuva a umidade relativa do ar variou entre 80% e 90% e no período da seca variou entre 40% e 80%. Observou-se também que a maior incidência de casos confirmados de dengue foi no período da chuva. A correlação entre a umidade relativa (%) e os casos confirmados de dengue foi de 67% ($R_s=0,67$), ou seja, quanto maior foi a umidade, maior foi o número

de casos confirmados de dengue, apresentando significância ao nível de 5%, conforme evidenciado na Figura 17.

Figura 17 - Série histórica dos dados anuais da umidade relativa do ar (%) e número de casos confirmados de dengue – região Cerrado do Tocantins.



Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

5.2.4 Região Cantão

A Figura 18 e Tabela 11 representam o número de casos confirmados de Dengue e o total de precipitação (mm) por mês na série histórica nos anos de 2016 a 2019, considerando a região Cantão. O maior número de casos confirmados de dengue ocorreu nos anos de 2016 e 2019 com maior prevalência no mês de janeiro, com mais de 300 casos confirmados. O menor número de casos confirmados de dengue foi no ano de 2018. Para a precipitação, cabe destacar que o ano com maior volume foi o 2018 apresentou os maiores níveis de precipitação (mm) quando comparado anos demais anos. Os valores da umidade relativa (%) por mês no período analisado apresentados na Tabela 12. Entre os

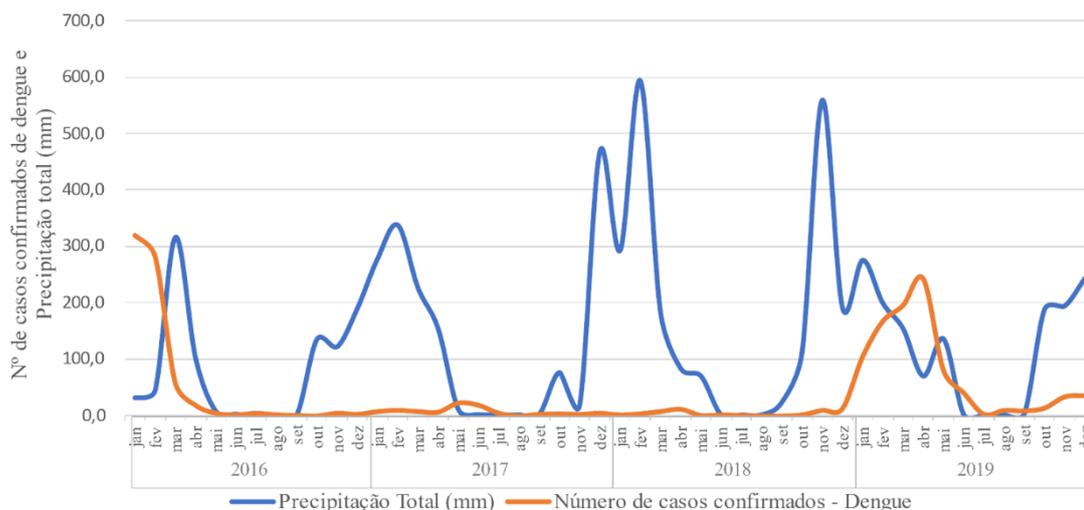
meses de janeiro a abril, novembro e dezembro houve maior índice de umidade quando comparado aos demais meses na série histórica de 2016 a 2019.

Tabela 11 - Valor da precipitação total (mm) e casos confirmados de dengue mensais no período de 2016 a 2019.

Região: Cantão													
Variável	Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Precipitação total (mm)	2016	30	44	316	101	6	1	0	0	0	134	121	189
	2017	145	349	197	122	20	3	0	0	3	94	206	249
	2018	397	491	278	110	32	0	0	17	80	168	54	1
	2019	4	35	316	128	58	1	0	0	81	175	188	210
Número de casos confirmados de dengue	2016	320	282	58	19	5	2	5	2	1	0	5	3
	2017	8	10	8	7	23	19	5	0	3	4	3	5
	2018	2	4	8	12	1	2	1	0	0	2	10	13
	2019	105	168	196	243	81	41	3	10	9	14	34	36

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Figura 18 - Número de casos confirmados de dengue e total de precipitação por mês no período de 2016 a 2019 - Região Cantão.



Fonte: Elaborado pela autora, 2022

Tabela 12 - Valor umidade relativa (%) e casos confirmados de dengue mensais no período de 2016 a 2019.

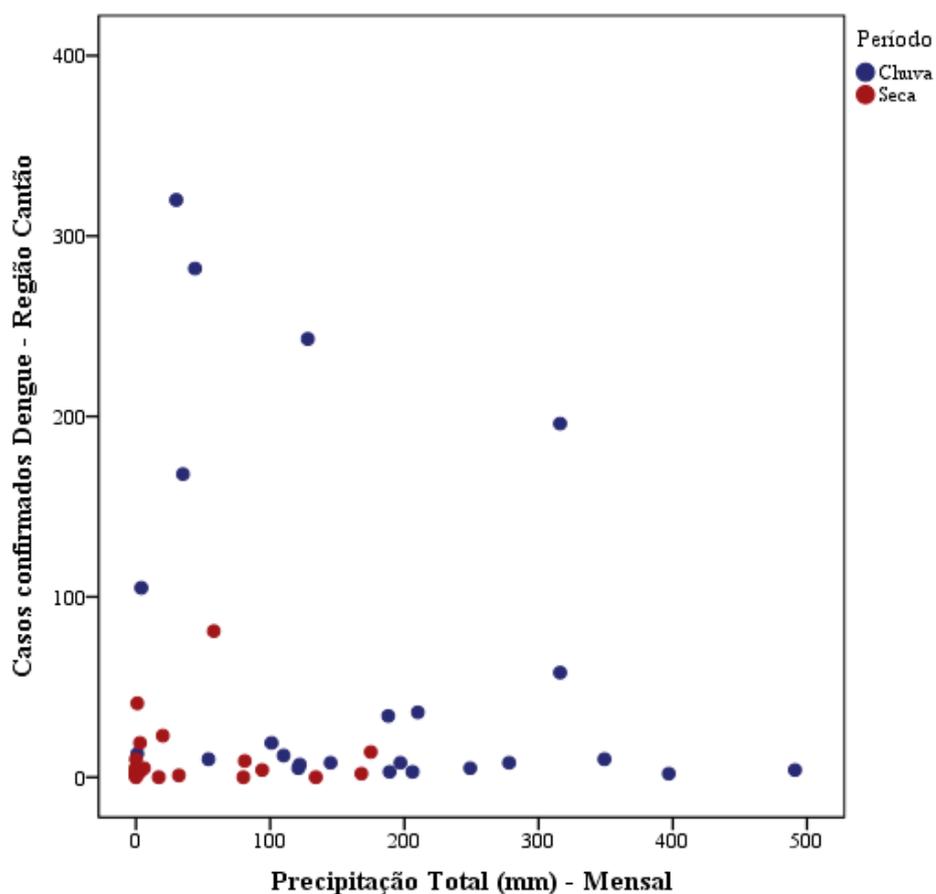
Região: Cantão													
Variável	Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Umidade Relativa (%)	2016	84,6	76,2	85,5	82	73,7	56,5	33,6	33,8	21,3	72,6	82,7	83,6
	2017	76,2	75	71,8	71,3	63,5	61,4	56,3	50,4	38,3	52,3	64,2	73,3
	2018	74,8	76,3	74,8	71,3	65,5	60,5	52,1	53,2	58,5	72,1	71,4	60,9
	2019	61,6	79,4	80,6	79,5	74,6	63,5	56,4	49,5	54,3	75,6	77,2	79,4

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Em seguida, a correlação entre a média de precipitação total (mm) e o número de casos confirmados de dengue na série histórica nos anos 2016 a 2019 foi analisada, considerando os períodos chuvoso e de seca. Desse modo, observou-se que houve uma maior dispersão do número de casos confirmados de dengue no período chuvoso do que no período seco, conforme apresentado na Figura 19.

Em adição, embora tenha havido uma relação positiva entre o número de casos confirmados de dengue e a precipitação total, não houve força de associação entre a precipitação e os números de casos confirmados de dengue, indicado pelo coeficiente da correlação de Spearman ($R_s = 0,22$) que não foi significativo ao nível de 5% ($p = 0,137$).

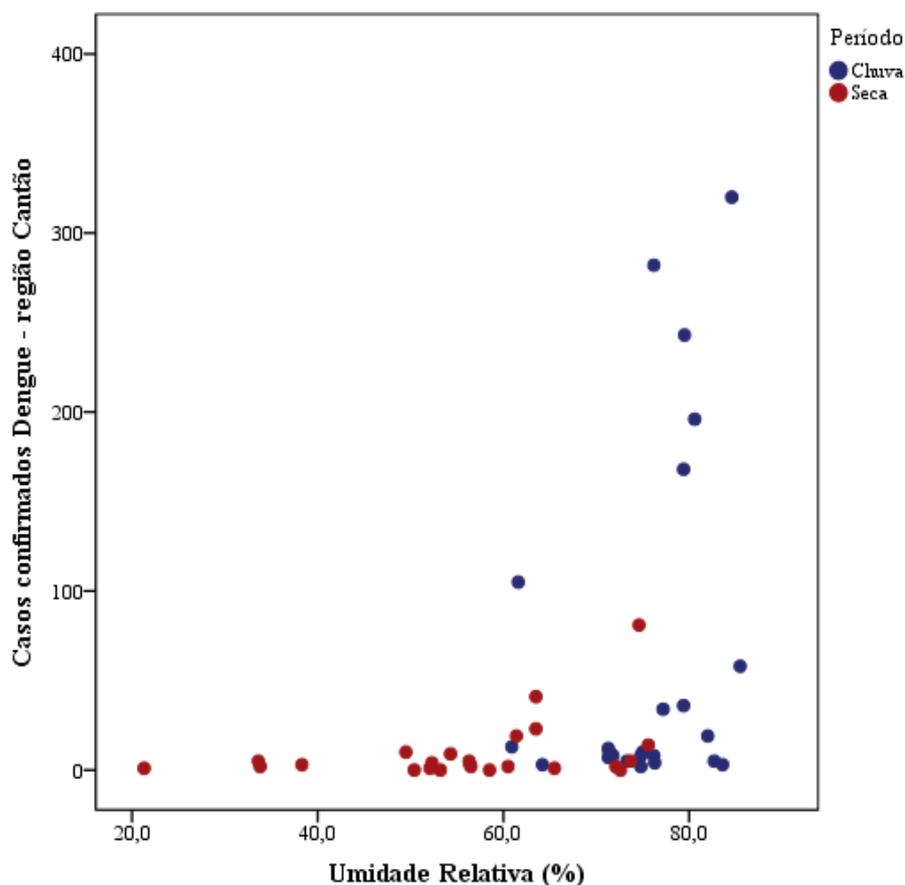
Figura 19 - Série histórica dos dados anuais da precipitação total (mm) e número de casos confirmados de dengue – região Cantão.



Fonte:Elaborado pela autora, 2022.

Do mesmo modo, verificou-se a correlação entre a média de umidade relativa e o número de casos confirmados de dengue. A Figura 20 demonstra que na série histórica da Região Cantão a umidade apresentou correlação positiva no número de casos confirmados de dengue, ou seja, quanto maior foi a umidade, maior foi o número de casos confirmados de dengue, representado pelo coeficiente da correlação de Spearman $R_s = 0,54$, com significância ao nível de 5%.

Figura 20 - Série histórica dos dados anuais da umidade relativa do ar (%) e número de casos confirmados de dengue – região Cantão.



Fonte: Elaborado pela autora, 2022

5.2.5 Região Capim Dourado

A Figura 21 e Tabela 13 representam o número de casos confirmados de dengue e o total de precipitação (mm) por mês na série histórica nos anos de 2016 a 2019, considerando a região Capim Dourado. Em 2019, houve o maior número de casos confirmados de dengue com a maior prevalência no mês de fevereiro, com quase 1.600 casos confirmados. O menor número de casos confirmados de dengue foi no ano de 2018.

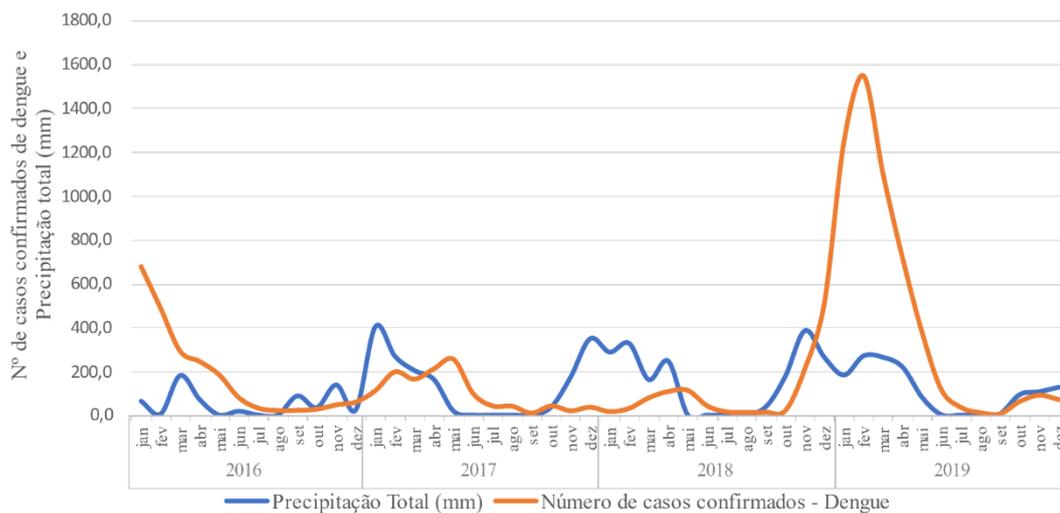
Em relação a precipitação de chuva, o período com maior volume aconteceu em 2018. A Tabela 14 demonstra o valor da umidade relativa (%) e os casos confirmados de dengue por mês no período analisado. Entre os meses de janeiro a maio, novembro e dezembro houve maior índice de umidade quando comparado aos demais meses na série histórica.

Tabela 13 - Valor da precipitação total (mm) e casos confirmados de dengue mensais no período de 2016 a 2019.

Região: Capim Dourado													
Variável	Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Precipitação total (mm)	2016	64	5	182	71	0	18	0	0	88	34	139	25
	2017	406	270	205	163	18	0	0	0	0	37	175	351
	2018	289	329	163	248	0	0	0	3	38	179	388	265
	2019	184	272	265	221	82	1	0	0	7	94	108	128
Número de casos confirmados de dengue	2016	680	490	294	247	186	82	34	23	24	29	49	62
	2017	114	200	166	214	257	101	44	43	11	44	22	38
	2018	18	33	81	110	115	44	17	14	15	23	214	516
	2019	1252	1552	1104	720	380	116	37	13	8	64	93	73

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Figura 21 - Número de casos confirmados de dengue e total de precipitação por mês no período de 2016 a 2019 - Região Capim Dourado.



Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

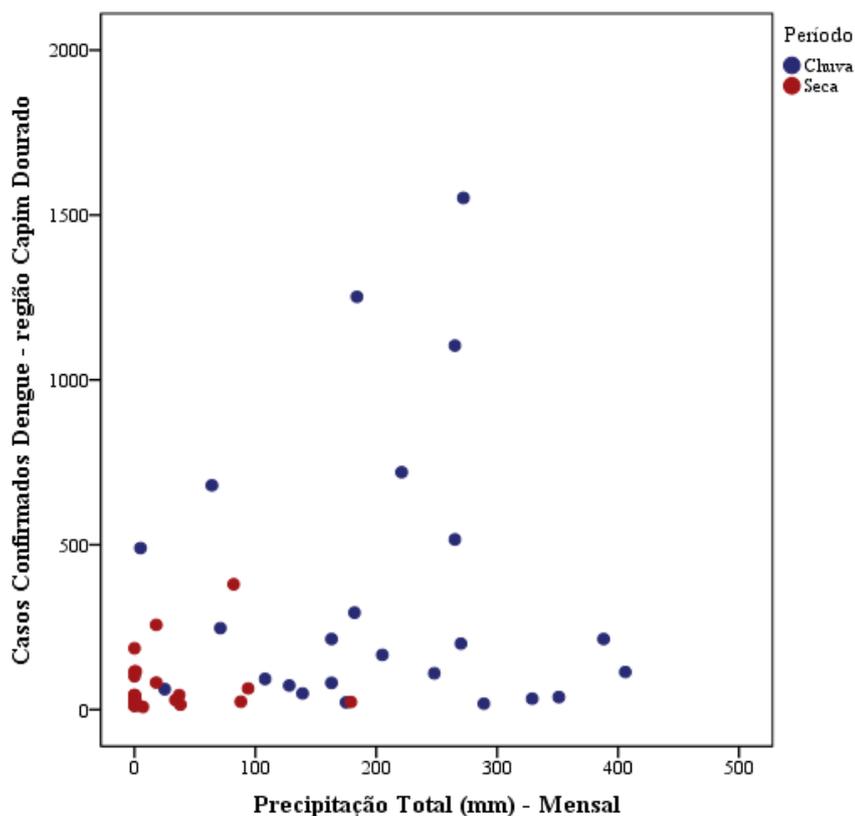
Tabela 14 - Valor umidade relativa (%) e casos confirmados de dengue mensais no período de 2016 a 2019.

Região: Capim Dourado													
Variável	Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Umidade	201	75,6	59,2	77,9	69	59,3	54,5	39,6	35,4	48,8	57,1	66,9	74,2
Relativa	201	80	80,2	79,8	78,1	65,4	52,5	41,2	35,8	26,9	44,6	71,1	78,8
(%)	201	77,4	81,1	78,9	76,2	62,1	51,4	44,7	41	44,2	70,6	75,7	72,6
	201	77	79,3	80,8	77,5	70,6	52,7	46,2	35,2	37,7	69,3	73,3	75,7

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Em seguida, a correlação entre a média de precipitação total (mm) e o número de casos confirmados de dengue na série histórica nos anos 2016 a 2019 foi analisada, considerando os períodos chuvoso e de seca. Desse modo, observou-se que houve uma maior dispersão do número de casos confirmados de dengue no período chuvoso do que no período seco, conforme apresentado na Figura 22. Em adição, houve uma relação positiva entre o número de casos confirmados de dengue e a precipitação total, ou seja, quanto maior foi a precipitação, maior foram os números de casos confirmados de dengue, indicado pelo coeficiente da correlação de Spearman ($R_s = 0,37$) que foi significativa ao nível de 5%.

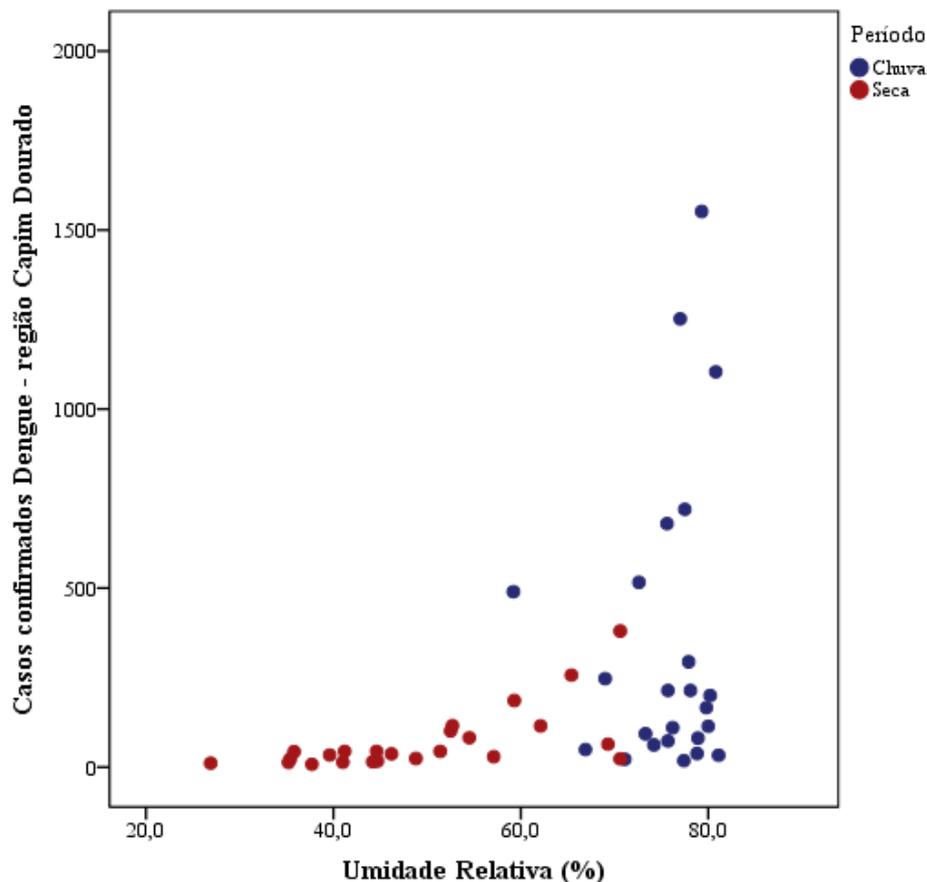
Figura 22 - Série histórica dos dados anuais da precipitação total (mm) e número de casos confirmados de dengue – região Capim Dourado.



Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Do mesmo modo, verificou-se a correlação entre a média de umidade relativa e o número de casos confirmados de dengue. A Figura 23 demonstra que na série histórica da Região Capim Dourado a umidade apresentou correlação positiva no número de casos confirmados de dengue, ou seja, quanto maior foi a umidade, maior foi o número de casos confirmados de dengue, representado pelo coeficiente da correlação de Spearman $R_s = 0,58$, com significância ao nível de 5%.

Figura 23 - Série histórica dos dados anuais da umidade relativa do ar (%) e número de casos confirmados de dengue – região Capim Dourado.



Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

5.2.6 Região Amor Perfeito

A Figura 24 e Tabela 15 representam o número de casos confirmados de Dengue e o total de precipitação (mm) por mês na série histórica nos anos de 2016 a 2019, considerando a região Amor Perfeito. Em 2019, houve o maior número de casos confirmados de dengue com a maior prevalência no mês de fevereiro, com quase 1.536 casos confirmados. O menor número de casos confirmados de dengue foi no ano de 2017. Em relação a precipitação de chuva, o período com maior volume aconteceu no ano 2019.

A Tabela 16 demonstra o valor da umidade relativa (%) e os casos confirmados de dengue por mês no período analisado. Entre os meses de janeiro a maio, novembro e dezembro houve maior índice de umidade quando comparado aos demais meses na série histórica assim como nas demais regiões de saúde. Também foi possível notar que o mês que teve a maior frequência de casos confirmados de dengue foi o mês com baixa precipitação de chuva.

Tabela 15 - Valor da precipitação total (mm) e casos confirmados de dengue mensais no período de 2016 a 2019.

Região: Amor Perfeito													
Variável	Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Precipitação total (mm)	2016	330	83	162	11	2	20	0	0	43	44	79	255
	2017	177	116	125	11	4	0	0	0	0	62	232	253
	2018	158	370	347	107	4	0	0	5	0	0	176	98
	2019	17	98	477	174	50	0	0	0	37	196	205	147
Número de casos confirmados de dengue	2016	33	90	49	16	8	1	1	1	0	1	0	2
	2017	9	20	10	9	9	2	2	0	3	0	0	0
	2018	3	4	19	61	70	9	6	6	11	7	31	47
	2019	678	479	189	92	62	11	3	4	2	2	9	5

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Figura 24 - Número de casos confirmados de dengue e total de precipitação por mês no período de 2016 a 2019 - Região Amor Perfeito.

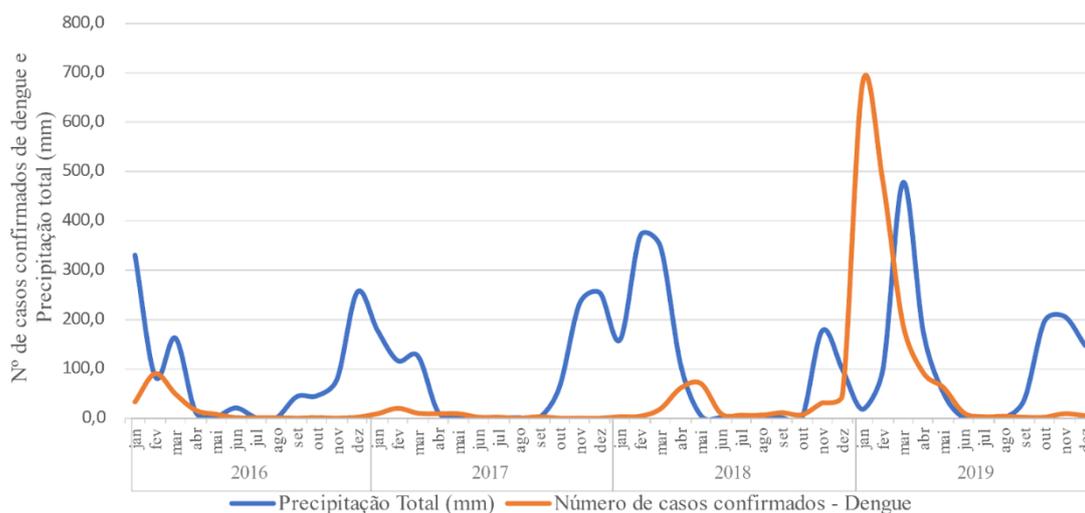


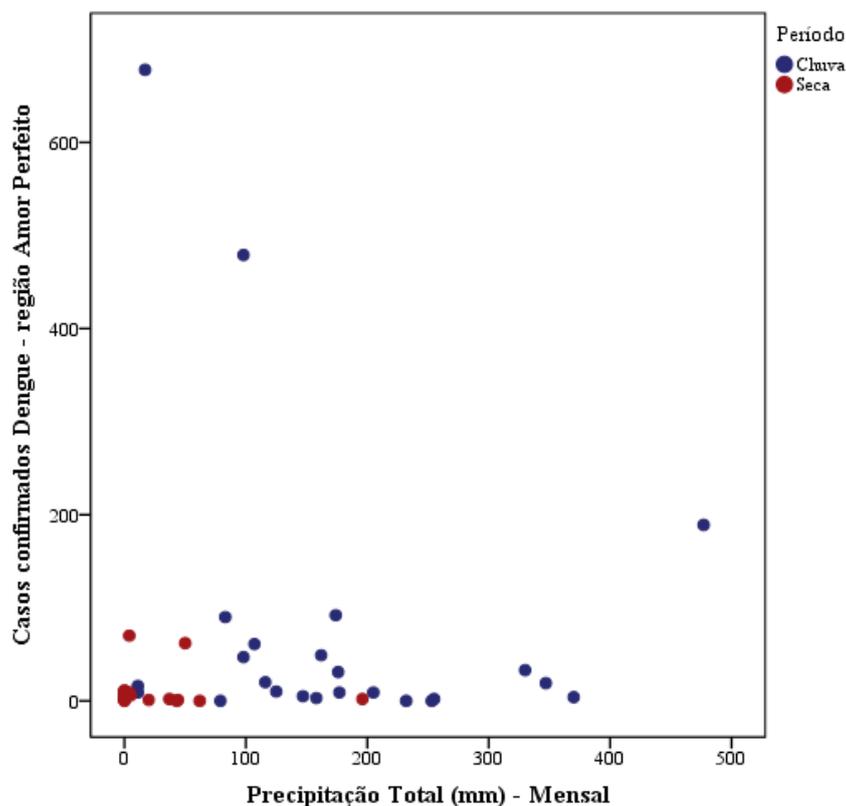
Tabela 16 - Valor umidade relativa (%) e casos confirmados de dengue mensais no período de 2016 a 2019.

Região: Amor Perfeito													
Variável	Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Umidade Relativa (%)	2016	85	74,5	78,3	71,1	61,1	58	44,3	38,6	46,7	61,1	65,5	76,5
	2017	82,3	85	77,9	63,7	61,1	58,6	49,4	39,1	31,8	43,6	74,3	80,9
	2018	82,7	84,4	82,7	81,9	71,4	59,4	50,1	48,2	45,3	68,8	74,9	81,2
	2019	65,7	78	83,6	82,5	76	62,7	53,2	43,5	38,4	66,7	74,6	78,5

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Em seguida, a correlação entre a média de precipitação total (mm) e o número de casos confirmados de dengue na série histórica nos anos 2016 a 2019 foi analisada, considerando os períodos chuvoso e de seca. Desse modo, observou-se que houve uma maior dispersão do número de casos confirmados de dengue no período chuvoso do que no período seco, conforme apresentado na Figura 25. Em adição, houve uma relação positiva entre o número de casos confirmados de dengue e a precipitação total, porém não houve força de associação entre as variáveis analisadas, indicado pelo coeficiente da correlação de Spearman ($R_s = 0,21$), com nível de significância maior que 5% ($p = 0,155$).

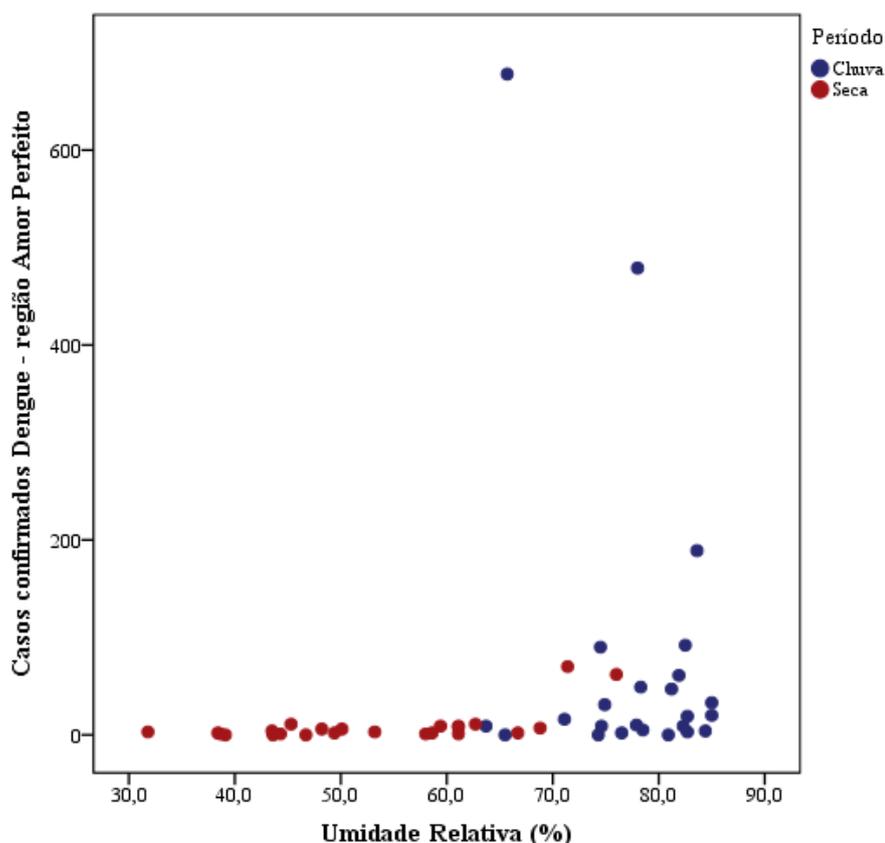
Figura 25 - Série histórica dos dados anuais da precipitação total (mm) e número de casos confirmados de dengue – região Amor Perfeito.



Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Do mesmo modo, verificou-se a correlação entre a média de umidade relativa e o número de casos confirmados de dengue. A Figura 26 demonstra que na série histórica da Região Amor Perfeito a umidade apresentou correlação positiva no número de casos confirmados de dengue, ou seja, quanto maior foi a umidade, maior foi o número de casos confirmados de dengue, representado pelo coeficiente da correlação de Spearman $R_s = 0,58$, com significância ao nível de 5%.

Figura 26 - Série histórica dos dados anuais da umidade relativa do ar (%) e número de casos confirmados de dengue – região Amor Perfeito.



Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

5.2.7 Região Ilha do Bananal

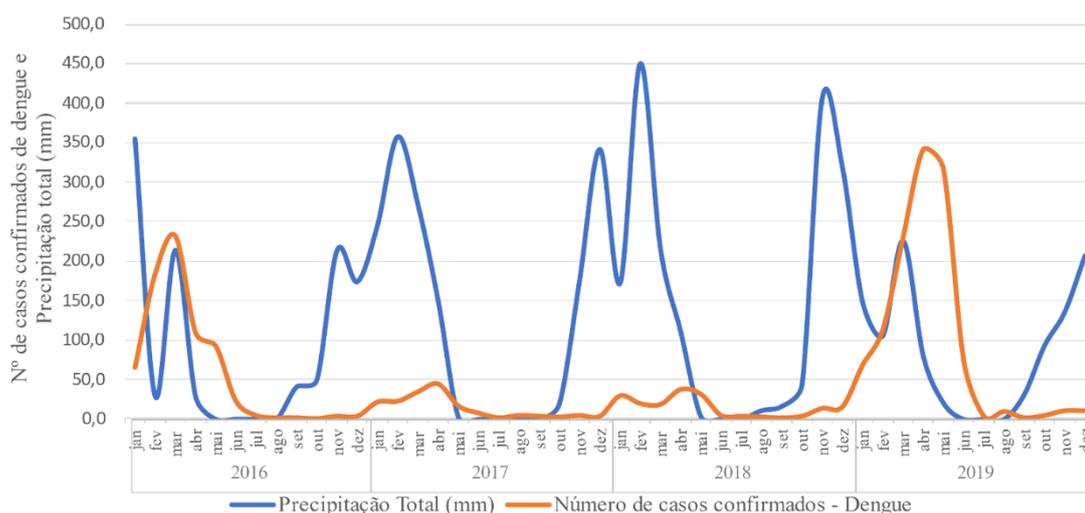
A Figura 27 e Tabela 17 representam o número de casos confirmados de Dengue e o total de precipitação (mm) por mês na série histórica nos anos de 2016 a 2019, considerando a região Ilha do Bananal. Em 2019, houve o maior número de casos confirmados de dengue com a maior prevalência no mês de abril, com quase 1.181 casos confirmados. O menor número de casos confirmados de dengue foi no ano de 2017. Em relação a precipitação de chuva (mm), o período com maior volume aconteceu no ano 2019 no mês de março. A tabela 18 demonstra o valor da umidade relativa (%) e os casos confirmados de dengue por mês no período analisado. Entre os meses de janeiro a junho, novembro e dezembro houve maior índice de umidade quando comparado aos demais meses na série histórica assim como nas demais regiões de saúde.

Tabela 17 - Valor da precipitação total (mm) e casos confirmados de dengue mensais no período de 2016 a 2019.

Região: Ilha do Bananal													
Variável	Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Precipitação total (mm)	2016	355	29	214	29	0	0	0	0	41	50	214	174
	2017	246	357	271	150	3	0	0	0	0	20	176	341
	2018	172	450	215	111	3	0	0	11	16	44	406	319
	2019	148	106	226	80	21	0	0	0	31	93	136	207
Número de casos confirmados de dengue	2016	65	184	232	109	92	22	4	1	1	0	3	3
	2017	21	22	34	44	16	7	1	4	3	2	4	3
	2018	29	19	18	37	31	4	3	2	1	3	13	15
	2019	68	113	230	342	317	74	3	9	1	4	10	10

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Figura 27 - Número de casos confirmados de dengue e total de precipitação por mês no período de 2016 a 2019 - Região Ilha do Bananal.



Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Tabela 18 - Valor umidade relativa (%) e casos confirmados de dengue mensais no período de 2016 a 2019.

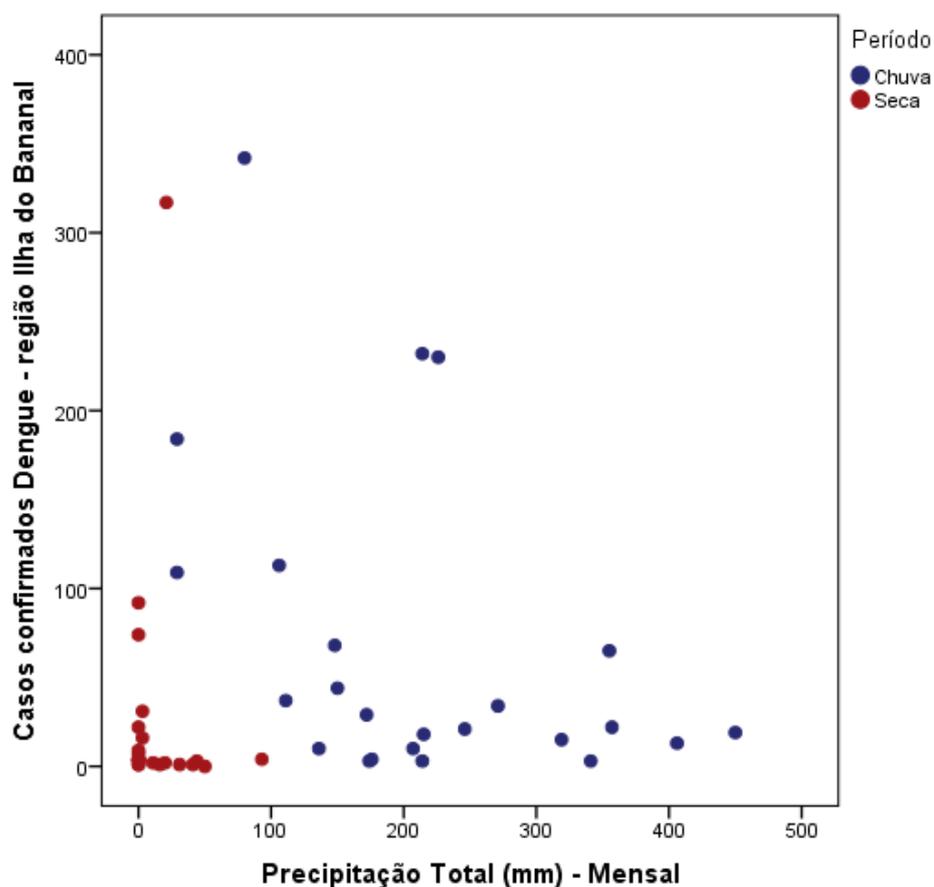
Região: Ilha do Bananal													
Variável	Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Umidade Relativa (%)	2016	82,2	70,8	79,1	73	65,2	62,3	53,3	48,5	51,3	62	67,9	75,2
	2017	78,3	83	79,9	78,5	69	64	57,8	47	40,7	47,1	74,1	78,5
	2018	77,9	81,9	81,2	78,9	69,8	63,6	57,5	53,4	48,9	65,1	78,2	76,7
	2019	76,7	80	81,3	79,7	73,2	63,9	55,7	48,7	44,6	64,9	74,2	74,3

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Em seguida, a correlação entre a média de precipitação total (mm) e o número de casos confirmados de dengue na série histórica nos anos 2016 a 2019 foi analisada, considerando os períodos chuvoso e de seca. Desse modo, observou-se que houve uma

maior dispersão do número de casos confirmados de dengue no período chuvoso do que no período seco, conforme apresentado na Figura 28. Em adição, houve uma relação positiva entre o número de casos confirmados de dengue e a precipitação total, porém não houve força de associação entre as variáveis analisadas, indicado pelo coeficiente da correlação de Spearman ($R_s = 0,27$) que não foi significativa ao nível de 5% ($p = 0,058$).

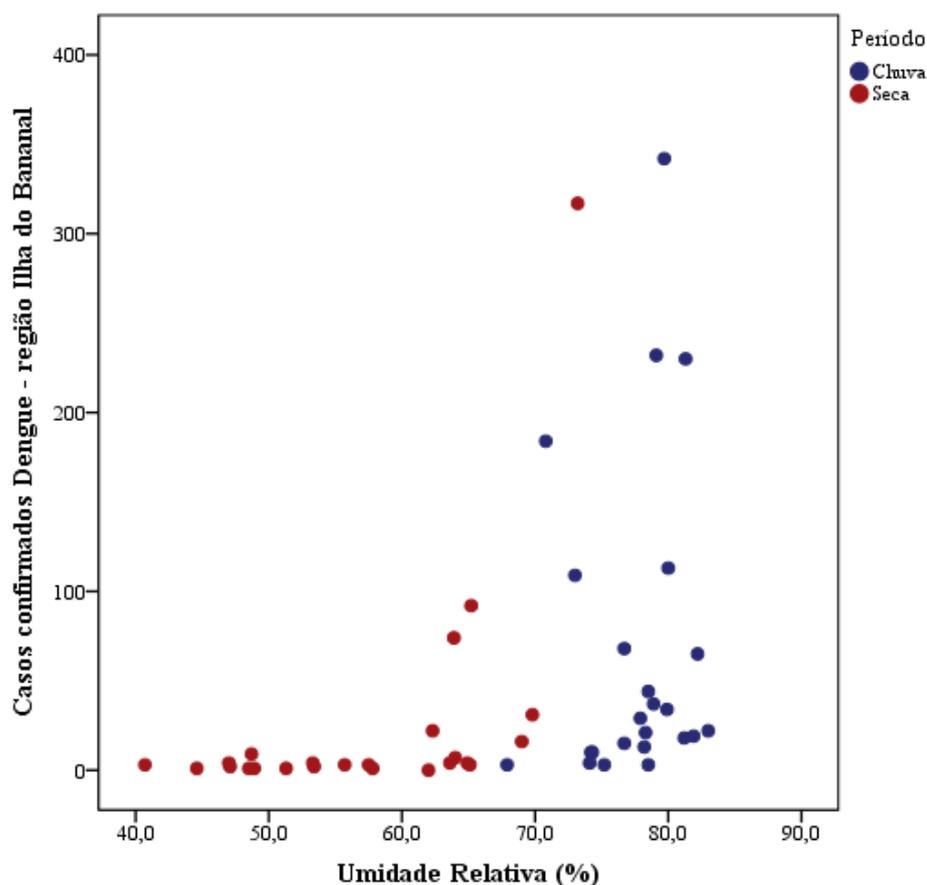
Figura 28 - Série histórica dos dados anuais da precipitação total (mm) e número de casos confirmados de dengue – região Ilha do Bananal.



Fonte: Elaborado pela autora, 2022

Do mesmo modo, verificou-se a correlação entre a média de umidade relativa e o número de casos confirmados de dengue. A Figura 29 demonstra que na série histórica da Região Ilha do Bananal a umidade apresentou correlação positiva no número de casos confirmados de dengue, ou seja, quanto maior foi a umidade, maior foi o número de casos confirmados de dengue, representado pelo coeficiente da correlação de Spearman $R_s = 0,67$, com significância ao nível de 5%.

Figura 29 - Série histórica dos dados anuais da umidade relativa do ar (%) e número de casos confirmados de dengue – região Ilha do Bananal.



Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

5.2.8 Região Sudeste

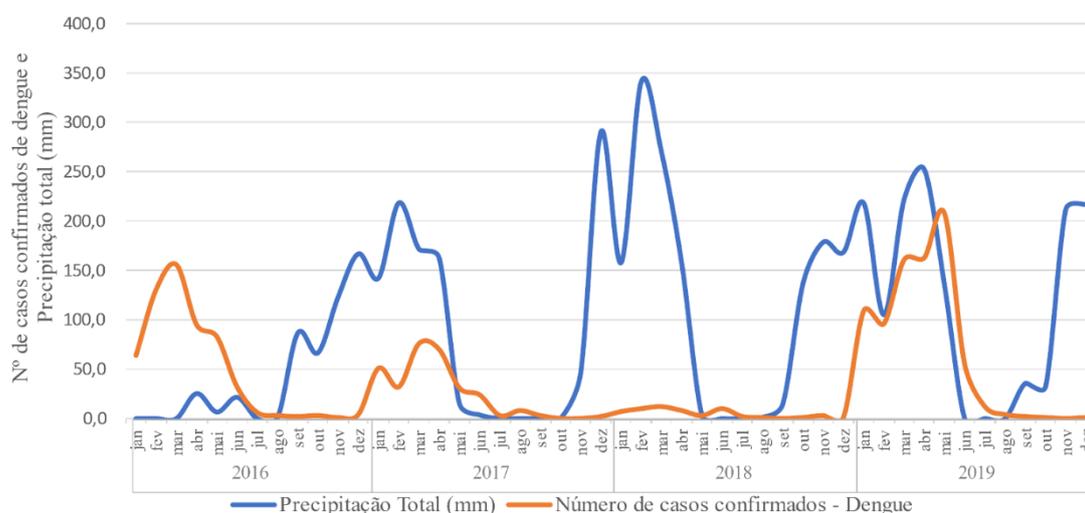
A Figura 30 e Tabela 19 representam o número de casos confirmados de Dengue e o total de precipitação (mm) por mês na série histórica nos anos de 2016 a 2019, considerando a região Sudeste. Em 2019, houve o maior número de casos confirmados de dengue com a maior prevalência no mês de abril, com 812 casos confirmados. O menor número de casos confirmados de dengue foi no ano de 2018. Em relação a precipitação de chuva (mm), o período com maior volume aconteceu no ano 2018 no mês de fevereiro. A tabela 20 demonstra o valor da umidade relativa (%) e os casos confirmados de dengue por mês no período analisado. Entre os meses de janeiro a abril, novembro e dezembro houve maior índice de umidade quando comparado aos demais meses na série histórica assim como nas demais regiões de saúde.

Tabela 19 - Valor da precipitação total (mm) e casos confirmados de dengue mensais no período de 2016 a 2019.

Região: Sudeste													
Variável	Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Precipitação total (mm)	2016	-	-	-	25	7	22	0	1	87	67	123	167
	2017	142	219	172	163	15	4	0	0	0	0	46	290
	2018	158	342	270	157	3	0	0	1	15	137	179	169
	2019	219	105	222	253	135	0	0	0	36	32	212	217
Número de casos confirmados de dengue	2016	64	131	156	95	83	32	6	3	2	3	1	4
	2017	51	32	76	70	31	24	3	8	3	0	0	2
	2018	7	10	12	8	3	10	2	1	0	1	3	1
	2019	109	96	161	163	208	55	12	4	2	1	0	1

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Figura 30 - Número de casos confirmados de dengue e total de precipitação por mês no período de 2016 a 2019 - Região Sudeste.



Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Tabela 20 - Valor umidade relativa (%) e casos confirmados de dengue mensais no período de 2016 a 2019.

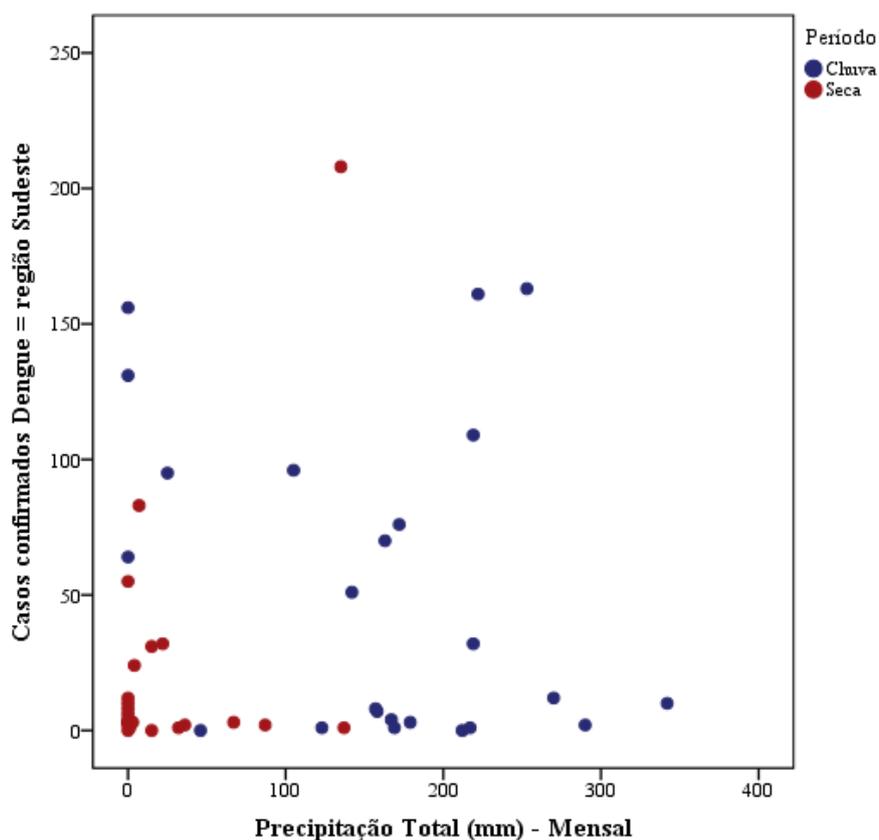
Região: Sudeste													
Variável	Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Umidade Relativa (%)	2016	-	-	-	67,8	58,1	57,7	44,8	39,3	46	59,4	64,3	76,1
	2017	80,6	85,1	83,2	79,8	69,2	59,2	52,3	39,8	35,2	30,2	65	83
	2018	81,1	85,2	84,6	82,2	71,1	61,2	52,5	48,6	43,7	68,6	81,4	79
	2019	80,4	84,6	88,3	85,6	79,7	66,1	57	45,4	40,6	63,4	79,2	79

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Em seguida, a correlação entre a média de precipitação total (mm) e o número de casos confirmados de dengue na série histórica nos anos 2016 a 2019 foi analisada, considerando os períodos chuvoso e de seca. Desse modo, observou-se que houve uma maior dispersão do número de casos confirmados de dengue no período chuvoso do que no período seco, conforme apresentado na Figura 31.

Em adição, houve uma relação positiva entre o número de casos confirmados de dengue e a precipitação total, porém não houve força de associação entre as variáveis analisadas, indicado pelo coeficiente da correlação de Spearman ($R_s = 0,05$) que foi significativo ao nível de 5% ($p = 0,706$).

Figura 31 - Série histórica dos dados anuais da precipitação total (mm) e número de casos confirmados de dengue – região Sudeste.



Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Do mesmo modo, verificou-se a correlação entre a média de umidade relativa e o número de casos confirmados de dengue. A Figura 32 demonstra que na série histórica da Região Ilha do Bananal a umidade apresentou correlação positiva no número de casos confirmados de dengue, ou seja, quanto maior foi a umidade, maior

6 DISCUSÃO

A dengue é uma arbovirose com importância relevante na saúde pública do Brasil. Apesar da sua circulação no Tocantins, poucos estudos têm focado na caracterização do número de casos confirmados dessa doença e conforme demonstrado nas análises desse estudo, a epidemia da dengue tem apresentado sazonalidade no Estado. Além disso, a presença da arbovirose e a associação com fenômenos sociais e climáticos têm sido pouco abordados por outros estudiosos nas regiões de saúde do Tocantins. Dessa forma, este é o primeiro estudo que avaliou a relação entre casos confirmados de dengue e os fatores climáticos na série histórica de 2016 a 2019 no estado do Tocantins, considerando as regiões de saúde do Estado e os períodos de chuva e seca.

Nesse estudo foi observado que a força de associação positiva entre os casos confirmados de dengue e precipitação total variou por região de saúde, diferindo no grau de correlação no modelo Rs. Por outro lado, foi identificada um grau de linearidade positivo e similar entre as regiões de saúde avaliadas para as correlações que tiveram a taxa da umidade relativa como variável. Os coeficientes encontrados na medida Rs podem ser interpretados da seguinte maneira: $R_s = 0$ – nenhuma associação; $R_s = 0,10$ a $0,39$ – correlação fraca; $R_s = 0,40$ a $0,69$ – correlação moderada; $R_s \geq 0,70$ – correlação forte (DANCEY; REIDY, 2006).

Portanto, as regiões de saúde Bico do Papagaio e Médio Norte apresentaram correlação moderada na linearidade positiva da precipitação e casos confirmados de dengue e as regiões de saúde Cerrado do Tocantins e Capim Dourado apresentaram correlação fraca. No entanto, não foi encontrada força de correlação para as regiões de saúde Amor Perfeito, Ilha do Bananal, Cantão e Sudeste, considerando a precipitação na série histórica estudada. Em relação a umidade, os casos confirmados de dengue apresentaram correlação positiva moderada de modo homogêneo para todas as regiões de saúde, cujo fenômeno não foi associado na precipitação.

Santos e colaboradores (2019) enfatizaram a importância de avaliar os fatores climáticos, principalmente, a pluviosidade como influência nos casos confirmados de dengue, verificando a linearidade do tempo. Os autores observaram correlação positiva desse fenômeno em torno de 90 dias, equivalente a 03 meses. Nosso estudo analisou a correlação desse fenômeno a longo prazo, considerando a série histórica de 2016 a

2019, ou seja, a totalidade dos 48 meses e encontrou força de associação positiva entre o tempo chuvoso e os casos confirmados de dengue. Do mesmo modo, Souza e colaboradores (2018) relataram que houve correlação entre a infestação larvária, incidência de casos de dengue e sua transmissão no período chuvoso no estado de Goiás, observado por uma série histórica de 05 anos. Esses estudos demonstram a necessidade de avaliações da epidemia de dengue e variáveis climáticas por um longo período de tempo para que as tomadas de decisões na saúde pública sejam planejadas e efetivas, uma vez que, os gestores podem se apropriar da realidade geográfica e elaborar estratégias complementares, como a utilização de aplicativos e mapas com previsão de pontos epidêmicos, tornando mais eficiente o controle e a prevenção da dengue (Gabriel et al., 2018).

Viana e Ignotti (2013), por meio de uma revisão sistemática, descreveram que no Brasil os casos de dengue estão associados ao período chuvoso no primeiro semestre de cada ano, corroborando com o período chuvoso do estado do Tocantins. Porém, os autores enfatizaram que a dengue pode ser registrada também no período seco do país, o que vai de encontro com os nossos dados de regiões de saúde que não apresentaram correlação com o período chuvoso, regiões Cantão e Sudeste.

Em relação ao estado do Tocantins, o estudo de Sales (2020) reportou resultados semelhantes no número de casos de dengue daqueles apresentados neste estudo, mas não encontrou correlação com a média anual das chuvas no município de Porto Nacional, no ano de 2018, que teve maior precipitação pluviométrica, mas sem força de associação com índices de casos confirmados dessas arboviroses. Por outro lado, a correlação positiva para a incidência de dengue a pluviosidade nas cidades de Palmas e Araguaína foi observada na série histórica de 2000 a 2010, porém sem significância (VALADARES; FILHO; PELUZIO, 2013). Em contrapartida, por meio de um modelo computacional susceptíveis, infectados e recuperados (SIR), Rosa e Cruz (2019) observaram que as incidências dos casos de dengue ocorrem no final do verão, em que há maior índice de chuvas na cidade de Gurupi, Tocantins. As divergências dos estudos prévios podem ser explicadas porque as análises estiveram voltadas para um território específico, e os dados aqui apresentados estão voltados para regiões macrogeográficas que incluem diversas cidades.

Interessantemente, para Machida e colabores (2022) os casos registrados e confirmados da dengue estiveram concentrados nos períodos de maior precipitação

acumulada na cidade de Pereira (SP) na série histórica avaliada de 2015 a 2016. Porém os autores relataram que os números de casos de dengue não acompanharam a mesma dinâmica de casos nos anos de 2015 a 2019 analisados, podendo ser resultantes de fatores externos (MACHIDA; SILVA; PORANGABA, 2022).

Desse modo, este estudo também investigou a possível relação da umidade, outro fator climático importante para condições favoráveis aos vetores da dengue (ALVES, 2021), no número de casos confirmados de dengue. A umidade alta está associada ao aumento da atividade alimentar, sobrevivência e desenvolvimento dos ovos, facilitando tanto a oviposição quanto a eclosão, sendo diretamente relacionada com o maior número de criadouros e desenvolvimento do vetor (XIANG et al., 2017; WU et al., 2018).

Os dados analisados na série histórica das regiões de saúde evidenciaram que as taxas de umidade relativa estiveram altas no período chuvoso do estado do Tocantins. Esses resultados corroboram com aqueles reportados por Araújo e colaboradores (2019) que observaram períodos mais úmidos em verões mais chuvosos associados ao desenvolvimento de arboviroses na cidade de Fortaleza. Recentemente, Torres e colaboradores (2021) relataram que o acúmulo e aumento das notificações dos casos de dengue estiveram correlacionados de maneira diretamente proporcional aos registros dos maiores valores da umidade na cidade de São Luiz, cujo fenômeno também foi observado em Pinhalzinho, Santa Catarina (ANDRIOLI; BUSATO, LUTINSKI, 2020), Foz do Iguaçu, Paraná (Meira et al., 2021) e Jataí, Goiás (TANNNOUS et al., 2021). Os achados desta pesquisa mostraram que a taxa de umidade relativa foi alta em todas as regiões de saúde do Tocantins, o que pôde favorecer a presença da arbovirose nas cidades do estado.

De fato, apesar das correlações aqui apresentadas, outros estudos analisaram a influência das variáveis sócio-demográficas e sua relação com o número de casos confirmados de dengue. Essa variação pode estar associada com a urbanização do espaços, infraestrutura e adensamento populacional, por exemplo (VALADARES; FILHO; PELUZIO, 2013). As variáveis sócio-demográficas também podem ser relevantes considerando as diferenças entre as regiões de saúde do Tocantins, esse estudo avaliou as cidades cujo número de habitantes estimados em 2021 variaram entre 4.829 (Amor Perfeito) e 299.127 (Capim Dourado).

Além disso, o próprio crescimento urbano propicia grande fonte de indivíduos

suscetíveis e infectados concentrados em áreas restritas, destacam-se ainda às condições precárias de saneamento básico, moradia inadequada e fatores culturais e educacionais que podem proporcionar condições ecológicas favoráveis à transmissão do vírus da dengue (MENDONÇA; SOUZA; DUTRA, 2009). Alterações como essas podem ter ocorrido nas regiões de saúde, considerando o intervalo de tempo considerado na pesquisa, cuja série histórica foi de 2016 a 2019.

Cabe destacar que as regiões Amor Perfeito, Cantão, Ilha do Bananal e Sudeste não seguiram o mesmo parâmetro de correlação para a precipitação e casos confirmados de dengue, certamente esse fenômeno tem o envolvimento de outras variáveis não consideradas nesta pesquisa, que necessitam ser investigados para ajudar a propor ferramentas eficientes no combate e controle da arbovirose. Uma análise conjunta de variáveis epidemiológicas, socioeconômicas, demográficas, climáticas e ambientais proporcionará um melhor entendimento dos casos de dengue no Estado, conforme observado por Viana e colaboradores (2020) na cidade de Augustinópolis, Tocantins.

Uma das ferramentas essenciais para a prevenção da propagação de doenças é a educação em saúde e ambiental na região Norte, que se apoia na atenção primária e acolhimento da sociedade. Destaca-se por exemplo, a panfletagem e o uso de cartilhas como métodos de estímulo para mudança de hábitos e atitudes (FERNANDES et al., 2020; SILVA et al., 2021).

Por fim, os objetivos delineados por esta pesquisa foram evidenciados, possibilitando o entendimento da importância dos fatores climáticos precipitação pluviométrica total e umidade relativa nos casos confirmados de dengue nas regiões de saúde do estado do Tocantins, considerando a série histórica de 2016 a 2019.

Ficou evidenciado a importância da variável temperatura para a melhor compreensão do fenômeno várias vezes citado pela literatura e, reitera-se, como indicado desde o resumo, que a coleta de dados desta variável e o tratamento estatístico dos mesmos encontram-se disponíveis, mas por limitações de tempo não compuseram o escopo deste relatório-dissertação. Trata-se portanto de uma limitação que será compensada por estudos em continuidade e publicação em periódicos.

7. CONCLUSÕES

Neste estudo foi verificada a correlação entre as variáveis climáticas (precipitação pluviométrica e umidade) e o número de casos confirmados nas regiões de saúde do estado do Tocantins na série histórica dos anos 2016 a 2019. Para a precipitação a associação com os casos confirmados de dengue não foi linear nas regiões de saúde Amor Perfeito, Cantão, Ilha do Bananal e Sudeste. Por outro lado, observou-se que quanto maior a umidade, maior os casos confirmados desta arbovirose nas regiões de saúde do estado. Esses achados apontam a necessidade da vigilância na prevenção e controle da dengue durante todo período chuvoso e seco no estado do Tocantins. A partir dos resultados alcançados, é possível também sugerir que medidas pluviométricas podem servir como indicadores para tomadas de decisões efetivas no combate da doença.

Espera-se que este estudo auxilie nas políticas públicas de saúde para mitigar os casos e notificações da doença, uma vez que há possibilidade de anteceder quais regiões poderão sofrer com epidemias da enfermidade, promovendo, por parte das autoridades competentes, um melhor controle epidemiológico.

8 Produtos técnico e bibliográfico

Em decorrência dos estudos feitos e dos resultados obtidos foi elaborada uma cartilha como recurso didático. O instrumento construído recebeu o título de “Arboviroses? O que é são?”, somando 12 páginas, além da capa. (Apêndice A).

Cartilha é um material didático. O documento Produção Técnica: Grupo de Trabalho (2019) da Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal para a Educação Superior (Capes) indica a produção de material didática como produto relevante para as 49 áreas de avaliação (p.17) e define como “Produto de apoio/suporte com fins didáticos na mediação de processos de ensino e aprendizagem em diferentes contextos educacionais.” (p. 43)

A literatura sobre a dengue analisada para este estudo, indicou que desde 1980, após a reintrodução do *A. Aegypti* no Brasil, o país tem empreendido muitos esforços para controlar as infecções produzidas. Grandes investimentos financeiros em ações práticas de combate ao mosquito, entretanto ele persiste e os quatro sorotipos do vírus (DENV1, DENV2 e DENV3, DENV4) circulam pelo país.

Essa condição, de impossibilidade de controlar o vetor, foi reconhecida já em 2002 quando o governo federal, Ministério da Saúde reformula do Programa de Erradicação do *Aedes aegypti* (PEAa) implementado em 1996. Ao longo do processo de implantação daquele programa foi constatada a inviabilidade técnica de erradicar do mosquito e propôs a necessidade de atuação multissetorial e prever um modelo descentralizado de combate à doença, com a participação das três esferas de governo, Federal, estadual e Municipal e assim foi criado em 2002 o Programa Nacional de Controle da dengue (PNCD) (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2002).

O PNDC se fundamenta em alguns aspectos essenciais:

- 1) a elaboração de programas permanentes, uma vez que não existe qualquer evidência técnica de que erradicação do mosquito seja possível, a curto prazo; 2) **o desenvolvimento de campanhas de informação e de mobilização das pessoas, de maneira a se criar uma maior responsabilização de cada família na manutenção de seu ambiente doméstico livre de potenciais criadouros do vetor**; 3) o fortalecimento da vigilância epidemiológica e entomológica para ampliar a capacidade de predição e de detecção precoce de surtos da doença; 4) a melhoria da qualidade do trabalho de campo de combate ao vetor; 5) a integração das ações de controle da

dengue na atenção básica, com a mobilização do Programa de Agentes Comunitários de Saúde (Pacs) e Programa de Saúde da Família (PSF); 6) a utilização de instrumentos legais que facilitem o trabalho do poder público na eliminação de criadouros em imóveis comerciais, casas abandonadas, etc.; 7) a atuação multissetorial por meio do fomento à destinação adequada de resíduos sólidos e a utilização de recipientes seguros para armazenagem de água; e 8) o desenvolvimento de instrumentos mais eficazes de acompanhamento e supervisão das ações desenvolvidas pelo Ministério da Saúde, estados e municípios (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2002, p. 3) **grifo nosso.**

O controle das infecções do vírus tem sido um desafio não só no Brasil, limitando-se a América, somente Canadá e Chile, por questões meteorológica adversas (frio e altitude) estão fora da área endêmica, além disso, “a incidência global da dengue cresceu drasticamente nas últimas décadas. Aproximadamente metade da população mundial está em risco de contrair a doença” (OPAS, 2020). Por isso, é possível afirmar que o conhecimento científico produzido no campo da prevenção não tem sido suficiente, entretanto o combate ao vetor é uma estratégia importante por ser o ponto vulnerável da cadeia epidemiológica com importância semelhante àquelas orientadas para o desenvolvimento de produtos e técnicas com capacidade de eliminar a dengue como se confirma pelo aspecto fundamental 2 recém grifado.

A partir do ponto de vista econômico e prático, ações que contribuam com objetivo de dar maior efetividade para as ações de prevenção e controle já disponíveis podem merecer maior atenção a fim de dar maior efetividade aos programas atuais de combate vetorial é esta a justificativa para continuar dando ênfase à campanhas e mobilização das pessoas pois é o estilo de vida urbano aliado a característica da doença que “tem um padrão sazonal: a maioria dos casos no hemisfério sul ocorre na primeira parte do ano e a maioria dos casos no hemisfério norte ocorre na segunda metade” (OPAS, 2020) ou seja em relação direta com as condições climáticas, que demandam atenção cíclica senão permanente.

Neste sentido a cartilha é um recurso instrucional impresso que serve de material de estudo porque facilita a aprendizagem na medida que, pela objetividade da linguagem aliada aos recursos visuais fixa melhor o conteúdo a ser aprendido. Além disso, a cartilha pode ser utilizada como instrumento de apoio ao planejamento de ações informativo-educativa uma vez que a sequência didática imprimida na sua organização

pode definir, de forma resumida, os objetivos a serem alcançados numa ação didática além de orientar – determinar os demais recursos instrucionais necessários para um treinamento, uma exposição, palestra ou qualquer ação educativa (informação verbal)³.

Assim, podem ser destinadas a público distintos: a) ao público em geral que poderá ler em linguagem simples e acessível o conhecimento técnico já desenvolvido apresentado de forma atrativa e visualmente significativa e b) àqueles que desejam ou necessitam montar uma sequência didática educativa tais como professores, educadores voluntários, empregadores em campanhas empresariais internas que poderão organizar o treinamento a partir da sequência didática apoiada com outros materiais e práticas, como por exemplo depoimentos e coletas de resíduos em campo, neste caso, alia duas funções: roteiro de planejamento e uso de material educativo escrito como ferramenta de reforço das orientações verbalizadas ou praticadas.

A cartilha Arboviroses, o que são? terá duas versões: impressa e on-line. A tiragem da versão impressa será disponibilizada em parte ao público que frequenta o Laboratório Ética da capital Palmas, local de atuação profissional da pesquisadora; distribuída às crianças do ramo lobinho da Grupo Escoteiro GE1 do Tocantins no qual a pesquisadora atua como adulta educadora e Grupo Escoteiro Monte Sinai – Palmas; além de ser entregue, juntamente com a dissertação à Secretaria de Estado da Saúde que inicialmente disponibilizou acesso aos dados que foram sistematizados neste estudo. A versão On-line, licenciada na forma de recurso educacional aberto (Licença Creative Commons) de modo que o conhecimento-produção possa ser compartilhada com a sociedade com os direitos de cópia, reprodução, redistribuição, criação de obras derivadas, recombinação ou outras formas.

Também foi elaborado um artigo que foi submetido na Revista Epidemiologia e Serviços em Saúde conforme (Anexo E e F) que na data do depósito desta versão da dissertação aguardava publicação.

³ Informação fornecida pela pedagoga, professora da Universidade Federal do Tocantins, doutora em Educação, Patrícia Medina, fevereiro 2022.

REFERÊNCIAS

ALCANTARA, F. H. C. As reformas legais e o processo de descentralização: aspectos jurídicos e políticos. **Revista de Sociologia e Políticas**, v. 19, n. 39, p. 197-210, jun. 2011. Disponível em: <https://bit.ly/3ExCMtU>. Acesso em: 17 mar. 2022.

ALEN, M. M. F; SCHOLS, D. dengue vírus entry as target for antiviral therapy. **Journal of Tropical Medicine**, v. 2012, p.1-13, nov. 2012. Disponível em: <https://bit.ly/3ExvZR9>. Acesso em: 17 mar. 2022.

ALMEIDA, Caio Américo Pereira de. **Influência climática e socioambiental na ocorrência espaço-temporal da dengue, zika e chikungunya no Recife – PE**. 2021. 110 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, 2021. Disponível em: <https://bit.ly/3xJuZlj>. Acesso em: 1 mar. 2022.

ALVES, Taynná Vacaro Moura. **Variáveis ambientais e climáticas associadas à incidência de dengue no estado de Mato Grosso, Brasil**. 2021. 85 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) - Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, MT, 2021. Disponível em: <https://bit.ly/3xZo2TF>. Acesso em: 1 mar. 2022.

ANDRIOLI, Denise Catarina; BUSATO, Maria Assunta; LUTINSKI, Junir Antonio. Características da epidemia de dengue em Pinhalzinho, Santa Catarina, 2015-2016. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 29, n. 4, p.1-7, ago. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5123/S1679-49742020000400007>. Acesso em: 15 Abr. 2022.

ARAÚJO, Roberto Alan Ferreira; UCHÔA, Natália Macêdo; ALVES, José Maria Brabo. Influência de Variáveis Meteorológicas na Prevalência das Doenças Transmitidas pelo Mosquito *Aedes Aegypti*. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 34, n. 3, p. 439-447. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-7786343054>. Acesso em: 15 Abr. 2022.

ARBOVIROSES. Direção: Rafael Figueiredo. Produção: Christovão Paiva. Roteiro: Marcela Morato. Rio de Janeiro: Canal Saúde Fiocruz, 2017, vídeo, MPEG-4. Disponível em: <https://bit.ly/3vAoZyB>

BAÊTA, Karla Freire. **Avaliação de armadilhas para monitoramento de culicídeos em aeroporto e portos brasileiros**. 2007. 147 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, 2007. Disponível em: <https://bit.ly/3xJeFqT>. Acesso em: 5 set. 2021.

BELLONE, R.; FAILLOUX, A. The Role of Temperature in Shaping Mosquito-Borne Virus Transmission. **Frontiers in Microbiology**, v. 11, set. 2020. Disponível em: <https://bit.ly/3OrgIFQ>. Acesso em: 10 set. 2020.

BRASIL. Lei nº 8080 de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos

serviços correspondentes e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, de 19 de setembro. 1990. Disponível em: <https://bit.ly/3v1ZOpJ>. Acesso em: 12 dez. 2021.

CARDOSO, Mariana de Castro Brandão et al. Processo de regionalização na saúde: perspectivas históricas, avanços e desafios. **Enfermagem Brasil**, v. 15, n. 4, nov. 2016. Disponível em: <https://bit.ly/3MkzJrH>. Acesso em: 13 dez. 2021.

CIOTA, Alexander T.; KEYEL, Alexander C.; The Role of Temperature in Transmission of Zoonotic Arbovíruses. **Viruses**, v. 11, n. 11, nov. 2019. Disponível em: <https://bit.ly/36y5376>. Acesso em: 12 out. 2021.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. CAPES. Classificação da produção intelectual - Qualis CAPES. 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br>. Acesso em: 11 mar. 2022.

DANCEY, Christine P; REIDY, John. Estatística sem matemática: para psicologia usando SPSS para Windows. 3. ed. 608 p. Porto Alegre, SC: Artmed; 2006.

DIAS, Juarez Pereira. **Avaliação da efetividade do Programa de Erradicação do Aedes aegypti: Brasil, 1996-2002**. 2006. 79p. Tese (Doutorado em Saúde Pública) - Instituto de Saúde Coletiva, Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, 2006. Disponível em: <https://bit.ly/3MpeULZ>. Acesso em: 5 set. 2021.

DONALISIO, Maria Rita; FREITAS, André Ricardo Ribas; VON ZUBEN, Andrea Paula Bruno. Arbovíruses emerging in Brazil: challenges for clinic and implications for public health. **Revista de Saúde Pública**, v. 51, n. 30, mar. 2017. Disponível em: <https://bit.ly/3ExOZ1U>. Acesso: 28 fev. 2022

DOURADO, Daniel de Araújo; ELIAS, Paulo Eduardo Mangeon. Regionalização e dinâmica política do federalismo sanitário brasileiro. **Rev Saúde Pública**, São Paulo, v. 45, n. 1, p. 204-11, fev. 2011. Disponível em: <https://bit.ly/399egnp>. Acesso em: 19 mar. 2022.

EMBRAPA. Climas. S.d.

Disponível em: <http://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/clima.htm>. Acesso em 08 de Fev de 2022.

EPSTEIN, Paul. R. Climate change and human health. **New England Journal of Medicine**, v. 353, n. 14, p.1433-36, out. 2005. Disponível em: <https://bit.ly/3JXcxhP>. Acesso em: 17 mar. 2022.

FERNANDES, Wania Ribeiro et al. Estratégias para prevenção da dengue, zika e chikungunya desenvolvidas na região norte do Brasil: o Programa Saúde na Escola em foco. **Revista Educação em Debate**, ano 42, n. 83, p. 111-126, set-dez. 2020.

Disponível em:

https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/58231/1/2020_art_wrfernandesmfsousa.pdf.

Acesso em: 16 Abr. 2022.

FIGUEIREDO NETO, Manoel Valente et al. O processo histórico de construção do Sistema Único de Saúde brasileiro e as novas perspectivas. **Âmbito Jurídico**. mai.

2010. Disponível em: <https://bit.ly/3Orr2ha>. Acesso em: 17 mar. 2022.

FIOCRUZ MINAS. Instituto René Rachou Fiocruz Minas. **dengue**. Agência Fiocruz de Notícias. Disponível em: <http://www.cpqrr.fiocruz.br/pg/dengue/> Acesso em: 19 mar. 2022.

FREIRE, Maria das Graças Machado et al. Zero aedes: fora dengue, fora zika, fora chikungunya. **Revista Perspectivas Online: Biológicas & Saúde**, Campos dos Goytacazes, v. 24, n. 7, p. 23-31, jun. 2017. Disponível em: <https://bit.ly/3xFN9dJ>. Acesso em: 19 mar. 2022.

GABRIEL, Ana Flávia Barbosa et al. Avaliação de impacto à saúde da incidência de dengue associada à pluviosidade no município de Ribeirão Preto, São Paulo. **Cadernos Saúde Coletiva**, v. 26, n. 4, p. 446-452, out-dez, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1414-462X201800040119>. Acesso em: 14 Abr. 2022.

GONÇALVES, Caio Willer Brito et al. Análise de aspectos epidemiológicos da dengue no Estado do Tocantins. **Revista de Patologia do Tocantins**, v. 6, n. 4, p.13-19, fev. 2019. Disponível em: <https://bit.ly/3xKgOTk>. Acesso em: 13 mar. 2022.

GUIMARÃES, Raul Borges. Regiões de saúde e escalas geográficas. **Cad Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 4, p. 1017-25, jul-ago. 2005. Disponível em: <https://bit.ly/3KaASko>. Acesso em: 17 mar. 2022.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo brasileiro de 2010. Governo Federal. Rio de Janeiro, RJ, Brasil. 2012. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/to>.

ICICT. Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde. **Doenças transmitidas por vetores**. FIOCRUZ. Rio de Janeiro, RJ, Brasil. 2017. Disponível em: <https://climaesaude.icict.fiocruz.br/tema/vetores-0>. Acesso em: 5 set. 2021.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia do Brasil. **Normais Climatológicas (1961/1990)**. Brasília, DF, Brasil. 1992. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/normais>. Acesso em 1 jun 2021.

IOC. Instituto Oswaldo Cruz. **dengue: Vírus e Vetor**. Rio de Janeiro, RJ, Brasil. 2022. Disponível em: <https://www.ioc.fiocruz.br/dengue/textos/oportunista.html>. Acesso em: 22 mar. 2022

KING, Christine A.; ANDERSON, Robert; MARSHALL, Jean S. dengue vírus selectively induces human mast cell chemokine production. **Journal of Virology**, v. 76, n. 16, p. 8408-8419, Ago. 2002. Disponível em: <https://bit.ly/3vs78K8>. Acesso em: 15 mar. 2022.

LIMA-CAMARA, Tamara Nunes. Arboviroses emergentes e novos desafios para a saúde pública no Brasil. **Rev. Saúde Pública**, v. 50, n. 36, 2016. Disponível em: <https://bit.ly/3MjpYtU>. Acesso em: 17 mar. 2022.

LIMA, Luciana Dias de et al. Regionalização e acesso à saúde nos Estados brasileiros: condicionantes históricos e politico-institucionais. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 17, n.

11, p. 2881-92, nov. 2012. Disponível em: <https://bit.ly/3EDXMzs>. Acesso em: 19 mar. 2022.

LOPES, Nayara; NOZAWA, Carlos; LINHARES, Rosa Elisa Carvalho. Características gerais e epidemiologia dos arbovírus emergentes no Brasil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 5, n. 3, p. 55-64, 2014. Disponível em: <https://bit.ly/3v24SKC>. Acesso em: 12 de abr. de 2021.

LORENZ, Camila. et al. Impact of environmental factors on neglected emerging arboviral diseases. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 11, n. 9, set. 2017. Disponível em: <https://bit.ly/3MkuIzp>. Acesso em: 2 nov. 2021.

LUCENA, Letícia Cardoso et al. Avaliação do perfil epidemiológico dos casos de dengue no município de Porto Nacional, Tocantins. **Revista de Patologia do Tocantins**, v. 6, n. 1, p. 18-23, mar. 2019. Disponível em: <https://bit.ly/38aoUKe>. Acesso em: 15 mar. 2022.

MACHADO, José Angelo. Pacto de gestão na saúde: até onde esperar uma “regionalização solidária e cooperativa”? **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 24, n. 71, p. 105-19, out. 2009. Disponível em: <https://bit.ly/3v2WFpG>. Acessado em: 1 Mar. 2022.

MACHIDA, Gabriel Kendy; SILVA, Mauro Henrique Soares; PORANGABA, Gislene Figueiredo Ortiz. A relação entre a dengue e a precipitação: um estudo sobre a dengue no município de Pereira Barreto - SP em 2019. **Revista Formação**, v. 29, n. 54, p. 145-166, mar. 2022. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/formacao/article/download/8785/6437> Acesso em: 27 Jan. 2022.

MEIRA, Mara Cristina Ripoli et al. Influência do clima na ocorrência de dengue em um município brasileiro de tríplice fronteira. **Cogitare Enfermagem**, v. 26, p. 1-10. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.5380/ce.v26i0.76974>. Acesso em: 15 Abr. 2022.

MENDONÇA, Francisco de Assis; SOUZA, Adison Veiga e; DUTRA, Denecir de Almeida. Saúde pública, urbanização e dengue no Brasil. **Sociedade & Natureza**, v. 21, n. 3, p. 257-269, dez. 2009. Disponível em: <https://bit.ly/3K3kLVD>. Acesso em: 3 Mar. 2022.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **dengue: aspectos epidemiológicos, diagnóstico e tratamento**. Brasília, Brasil: Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). 2002. 24p. Disponível em <https://bit.ly/3vBxXM2>. Acesso em: 28 fev. 2022.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Boletim Epidemiológico, N. 51**. Brasília, DF, Brasil. 2021. p. 1-33. Disponível em: <https://bit.ly/3s3UCQv>. Acesso em: 12 dez. 2021.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. **dengue: diagnóstico e manejo clínico adulto e criança**. 5ed. Brasília, DF, Brasil. 2016. 58p. Disponível em: <https://bit.ly/3rGCImA>. Acesso em: 05 dez. 2021.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Guia de Vigilância Epidemiológica**. 6 ed. Brasília, DF, Brasil. 2005. 806p. Disponível em: <https://bit.ly/37t8ahj>. Acesso em: 10 dez. 2021.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria Executiva. Departamento de Apoio à Descentralização Coordenação de Integração Programática. **Regionalização solidária e cooperativa**. v.3. Brasília, DF, Brasil. 2006. 40p. Disponível em: <https://bit.ly/3xFsXc4>. Acesso em: 11 dez. 2021.

OLIVEIRA, Nilton Marques de. **Desenvolvimento Regional e Territorial do Tocantins**. Palmas: Universidade Federal do Tocantins (EDUFT), 2019. Disponível em: <https://repositorio.uft.edu.br/handle/11612/1295>. Acesso em: 20 Dez. 2021.

OPAS. Organização Pan-Americana da Saúde. **Glossário de acesso aberto: dengue**. 2020. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/topicos/dengue>. Acesso em: 7 Set. 2021.

PAIVA, Carlos Henrique Assunção; TEIXEIRA, Luiz Antônio. Reforma sanitária e a criação do Sistema Único de Saúde: notas sobre contextos e autores. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 1, p. 15-35, jan.-mar. 2014. Disponível em: <https://bit.ly/3rJF17b>. Acesso em: 5 Mar. 2022.

PENA, Roodolfo Alves. **Primeira fase da Globalização**. Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/primeira-globa.htm>. Acesso em: 17 Mar. 2022.

ROCCO, Iray Maria et al. First isolation of dengue 4 in the state of São Paulo, Brazil, 2011. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, São Paulo, v. 54, n. 1, p. 49-51, jan – fev. 2012. Disponível em: <https://bit.ly/3v2Kzwh>. Acesso em: 28 Fev. 2022.

RODRIGUES, Allan. Eduardo Pereira et al. Perfil epidemiológico da dengue em palmas de 2015 a 2017. **Revista de Patologia do Tocantins**, v. 7, n. 3, p. 26-30, out. 2020. Disponível em: <https://bit.ly/3EzHBD2>. Acesso em: 5 Set. 2021.

ROLDÃO, Aline de Freitas; FERREIRA, Vandderlei de Oliveira. Climatologia do Estado do Tocantins –Brasil. **Caderno de Geografia**, v. 29, n. 59, p. 1161-1181, 2019. Disponível em: <https://bit.ly/3k69GZ7>. Acesso em: 5 Mar. 2022.

ROQUAYROL, M. Z. **Epidemiologia e saúde**. Rio de Janeiro, RJ: medsi Editora Médica e Científica Ltda, v.32, 3, p. 86-94 1999.

ROSA, Laina Pires; CRUZ, Pedro Alexandre da. Aplicação do modelo SIR no estudo da transmissão da dengue no município de Gurupi, Tocantins. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, v.7, n.1, p. 231-240, out. 2019. Disponível em: <https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/JBB/article/view/7342>. Acesso em: 10 Ago. 2021.

SALES, Márcia Ferreira. **Perfil de distribuição epidemiológico da dengue, Zika e Chikungunya no município de Porto Nacional- TO**. 2020. 163p. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Curso de Ciências Biológicas, Universidade

Federal do Tocantins, Palmas, TO, 2020. Disponível em: <https://bit.ly/3rJghgp>. Acesso em: 5 Mar. 2021.

SANTOS, Celso Augusto Guimarães et al. Correlation of dengue incidence and rainfall occurrence using wavelet transform for João Pessoa city. **The Science of the total environment**, v. 647, p. 794–805, jan. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.08.019> Acesso em: 17 Jun 2020.

SHEPARD, Donald. S. et al. Economic impact of dengue illness in the Americas. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 84, n. 2, p. 200-207, 2011. Disponível em: <https://bit.ly/3rDX3sr>. Acesso em: 7 Set. 2021.

SILVA GP et al. Educação ambiental na Escola Estadual Norte Goiano - proposta para reduzir focos do mosquito Aedes aegypti. **Brazilian Journal of Development**, v.7, n.3, p.29789-29802, 2021. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com> > BRJD Acesso em: 23 Mar. 2022

SILVA, Francilene Amorim. Perfil Soro Epidemiológico dos casos de dengue notificados no município de Belém, Pará. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, a. 01, ed. 07, v.4, p. 75-85, jul. 2016. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/saude/perfil-soro-epidemiologico-dengue>. Acesso em: 17 Mar. 2022.

SILVA, Luiz Jacinto; ANGERAMI, Rodrigo Nogueira. **Viroses emergentes no Brasil**. Rio de Janeiro, RJ: Editora FIOCRUZ, 2008. 134p. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/dsg7h>. Acesso em: 17 Mar. 2022.

SOUZA, Tatiane Cristina Moraes de et al. Doenças sensíveis ao clima no Brasil e no mundo: revisão sistemática. **Pan American Journal of Public Health**, v. 42, n, 85, 2018. Disponível em: <https://bit.ly/3xG2dIj>. Acesso em: 10 Set. 2020.

TANNOUS, IP et al. Mudanças sazonais no clima, índices pluviométricos e distribuição espacial de casos de dengue em um Município do Sudoeste de Goiás-Brasil. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.7, n.1, p. 6334-6349, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbepid/a/TcbcTTkMKgRTnQySbSnpsCh/?lang=pt> . Acesso em: 12 Mar 2022.

TAUIL, P. L. Aspectos críticos do controle do dengue no Brasil. **Cad. Saúde Pública**, v. 18, n. 3, p. 867-871, mai-jun. 2002. Disponível em: <https://bit.ly/37E3qoV> Acesso em: 17 Mar. 2022.

TEIXEIRA, Maria Glória. Controle do dengue: importância da articulação de conhecimentos transdisciplinares. **Interfaces: Comunicação, Saúde, Educação**, v. 12, n. 25, p. 442-451, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.org/pdf/icse/2008.v12n25/442-444/en>. Acesso em: 2 Nov. 2021.

TRAVASSOS, DA ROSA et al. Surto de dengue em Boa Vista, Território de Roraima, Brasil. **Boletim Epidemiológico**, v. 14, n 9, p. 93-100, 1982. Disponível em: <http://old.scielo.br/scielo.php?pid=S0036-46651993000200005&script=sci> Acesso em: 17 Mar. 2022.

TOCANTINS. Governo do Estado do Tocantins. Secretaria de Saúde. **Dados e informações**. Palmas, TO. 2016a. Disponível em: <http://saude.to.gov.br/vigilancia-em-saude/dengue-zika-e-febre-de-chikungunya/> Acesso em: 6 Jan. 2021.

TOCANTINS. Governo do Estado do Tocantins. Secretaria de Saúde. **Regionalização da Saúde Tocantins - História e Mapas**. Palmas, TO. 2020b. Disponível em: <https://www.to.gov.br/saude/regionalizacao-da-saude-tocantins-historia-e-mapas/468kh0pycna2>. Acesso em: 10 Dez. 2020.

TOCANTINS. Governo do Estado do Tocantins. **Tocantins garante atendimentos na Saúde em meio à pandemia de 2020**. Palmas, TO. 16 dez. 2020a. Disponível em: <https://www.to.gov.br/noticias/tocantins-garante-atendimentos-na-saude-em-meio-a-pandemia-de-2020/31wyo6ov1zmb>. Acesso em: 10 Dez. 2021.

TORRES, Marco Aurélio Neri et al. Climatologia Aplicada Ao Estudo Da dengue Na Cidade De São Luís, Maranhão, Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 14, n. 7, p. 3842-3856, dez. 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/248417>. Acesso em: 15 abr. 2022.

VALADARES, Adriane Feitosa; FILHO, José Rodrigues C; PELUZIO, Joenês Mucci. Impacto da dengue em duas principais cidades do Estado do Tocantins: infestação e fator ambiental (2000 a 2010). **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 22, n. 1, p.59-66, jan-mar. 2013. Disponível em: <https://bit.ly/3L689yl> Acesso em: 2 Nov. 2021.

VASCONCELOS, Pedro Fernando da Costa. et al. Edipemia de febre clássica de dengue causada pelo sorotipo 2 em Araguaína, Tocantins, Brasil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 141-148, mar-abr. 1993. Disponível em: <https://bit.ly/3v5sdLL> Acesso em: 5 Nov. 2021.

VIANA Janayna Araújo et al. Fatores epidemiológicos, demográficos e ambientais da dengue, zika, febre chikungunya no Município de Augustinópolis, Estado do Tocantins. **Braz. J. of Develop**, v.6, n.12, p.99605-99624, dez. 2020. Disponível em: <https://bit.ly/3L7DAYZ> Acesso em: 16 Abr. 2022.

VIANA, Dione Vieiro; IGNOTTI, Eliane. A ocorrência da dengue e variações meteorológicas no Brasil: revisão sistemática. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 240-256, jun. 2013. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-790X2013000200240&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 25 Maio. 2020.

WU, Xiaocheng et al. Non-linear effects of mean temperature and relative humidity on dengue incidence in Guangzhou, China. **Science of The Total Environment**, v. 628–629, p. 766–771, jul. 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29454216/>. Acesso em: Acesso em: 10 Mar 2021.

XIANG, Jianjun et al. Association between dengue fever incidence and meteorological factors in Guangzhou, China, 2005–2014. **Environmental Research**, v. 153, p. 17–26, fev. 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27883970/> Acesso em: 30 Mar 2021.

APÊNDICES

APÊNDICE A
PRODUTO TÉCNICO: CARTILHA ARBOVIROSES? O QUE SÃO?

Izabela Medina D'Ambros

ARBO VIROSES

O QUE É ISSO?



Projeto de pesquisa: Relação meteorológica e cocirculação das arboviroses no estado do Tocantins



Universidade Federal do Tocantins – UFT

Programa: Mestrado Profissional em Ciências da Saúde

Mestranda: Izabela Medina D'Ambros

Orientadora: Prof.^ª Dra. Sandra Maria Botelho Mariano

Coorientador: Prof. Dr. José Bruno Nunes Ferreira Silva

Coordenadora do Programa: Prof.^ª Dra. Danielle Rosa Evangelista

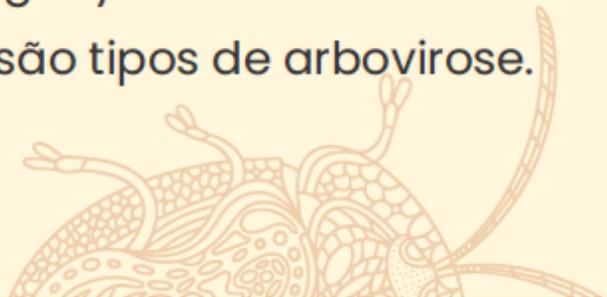


ARBOVIROSES

São as doenças provocadas por um arbovírus e transmitida por artrópodes que são insetos e aracnídeos como aranhas e carrapatos.



Dengue, Zika vírus, Febre Chikungunya e Febre Amarela são tipos de arbovirose.



**O MOSQUITO AEDES
AEGYPTI É O INSETO
QUE TRANSMITE A
DENGUE, ZIKA E
CHIKUNGUNYA**

**Preste atenção às características do
mosquito Aedes Aegypti:**

Tamanho: menor que mosquito comum;

Cor: café ou preta com listras brancas nas patas, corpo e cabeça;

Asas: transparentes (translúcidas)

Tem **anéis** brancos nas patas;

O corpo é coberto de escamas
branco-prateadas, parecendo listrado;

No dorso do tórax (costas) tem um
desenho na forma de listra;

O som que produz não é
ouvido pelos humanos.

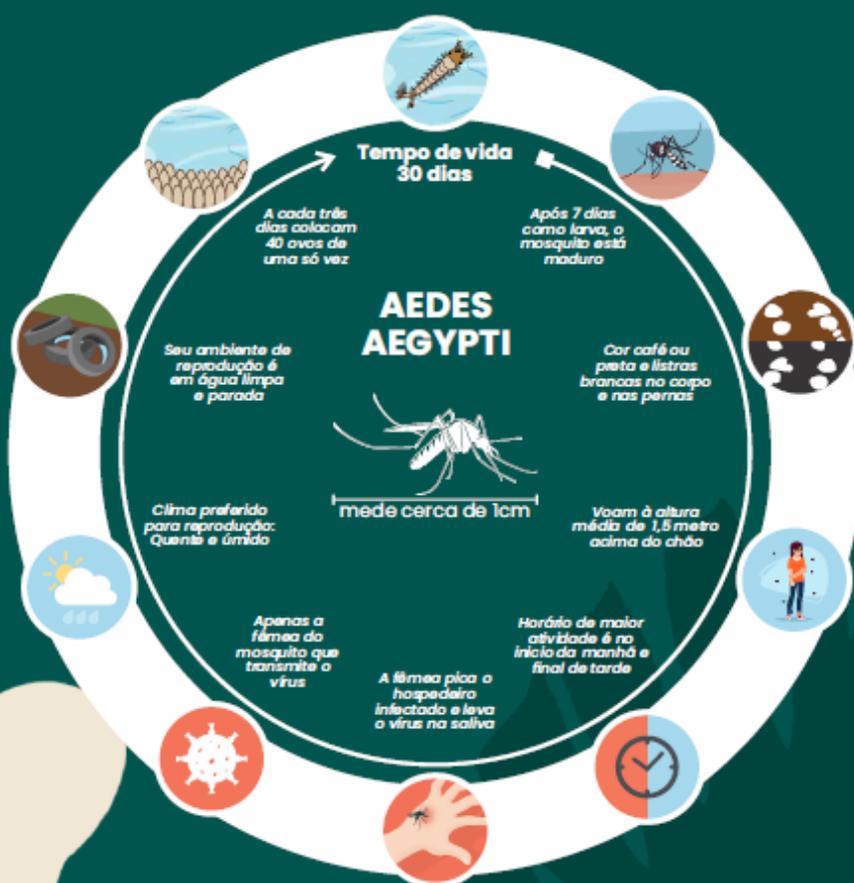


NO TOCANTINS O CLIMA É PREDOMINANTE TROPICAL

E as temperaturas anuais se mantêm praticamente constantes, sem grandes variações entre as estações de inverno e de verão.

Clima favorável e propício para a propagação de mosquitos e a das doenças durante todo o ano.

ESTE É O CICLO DE VIDA DO MOSQUITO



O início do ciclo de transmissão do Aedes Aegypti está sempre relacionado à água parada, por isso AÇÕES DE COMBATE a possíveis depósitos de ovos é a coisa mais importante a se fazer.



Mantenha a caixa-d'água bem fechada. Coloque também uma tela no ladrão da caixa-d'água.



Mantenha bem tampados tonéis e barris de água.



Lave sempre normalmente por dentro com escova e sabão os tanques utilizados para armazenar água.



Coloque areia dentro de todos os cacos que possam acumular água.



Remova folhas, galhos e tudo que possa impedir a água de correr pelas calhas.



Não deixe água acumulada sobre a lava.



Faça sempre a manutenção de piscinas ou fontes utilizando os produtos químicos apropriados.



Os vasos sanitários fora de uso ou de uso eventual devem ser tampados e verificados sempre normalmente.



Bandejas de geladeira podem acumular água. Fique atento.



Encha os pratinhos de vasos de plantas com areia até a borda.



Outra opção para os pratinhos de plantas é lavar com escova, água e sabão uma vez por semana. Assim também é possível de eliminar os pratos.



Troque a água dos vasos de plantas aquáticas e lave-os com sabão, água e sabão uma vez por semana.



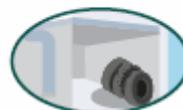
Mantenha as garrafas com boca virada para baixo evitando o acúmulo de água.



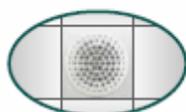
Coloque o lixo em sacos plásticos e mantenha a lixeira bem fechada.



Fechem as saídas de lixo e deixe-as fora do alcance de animais.



Pneus devem ser condicionados em locais cobertos.



Se o rato não for de abrir e fechar, coloque uma tela fina para impedir o acesso do mosquito à água.



Luvas usadas para cobrir objetos ou entulhos devem ser bem esticadas para evitar poças d'água.



Limpe sempre a bandeja do ar-condicionado para evitar o acúmulo de água.



ARBOVIROSES MAIS FREQUENTES NO TOCANTINS E SINTOMAS **DENGUE**

TRANSMISSÃO: PICADA DO AEDES AEGYPTI

PROLIFERAÇÃO: ÁGUA PARADA

SINTOMAS: FEBRE ALTA (ACIMA DE 38°C); DORES MUSCULARES INTENSAS; DOR NOS OSSOS; DOR AO MOVIMENTAR OS OLHOS; MAL ESTAR; FALTA DE APETITE; DOR DE CABEÇA; MANCHAS VERMELHAS NO CORPO

DURAÇÃO: 2 A 7 DIAS

COMPLICAÇÃO: DOR ABDOMINAL; VÔMITOS; SANGRAMENTOS NAS MUCOSAS

PREVENÇÃO: EVITAR A PROLIFERAÇÃO DO MOSQUITO

VACINA: SÓ NA REDE PRIVADA.



**É INDICADA PARA QUEM
JÁ TEVE DENGUE!**



ZIKA



Transmissão: picada do *Aedes aegypti*; sexo sem proteção; mãe para o feto na gravidez

Proliferação do mosquito: água parada

Sintomas: febre baixa; dor de cabeça; dores no corpo e nas juntas; manchas vermelhas no corpo; olho vermelho

Duração: 3 a 7 dias

Complicações: encefalite; Síndrome de Guillain-Barré; doenças neurológicas; microcefalia

Prevenção: evitar a proliferação do mosquito

Vacina: não tem

CHIKUNGUNYA

Transmissão: picada do *Aedes aegypti*

Proliferação: água parada

Sintomas: febre alta (acima de 38°C); pele e olhos avermelhados;

coceira; dores no corpo e articulações (joelhos e pulsos); dor de cabeça

Duração: até 15 dias

Complicações: encefalite; Síndrome de Guillain-Barré; complicações neurológicas

Prevenção: evitar a proliferação do mosquito

Vacina: não tem



NO TOCANTINS

Em 2021, 20 municípios confirmaram casos de Chikungunya, com registro de 129 casos confirmados este ano, aumento de 486% com relação ao mesmo período de 2020 com 22 casos confirmados.

Com relação a Dengue o Tocantins registrou 3.290 casos confirmados, aumento de 98,7% contra os 1.656 casos registrados em 2020, com três óbitos confirmados nas cidades de Gurupi, Palmas e Rio dos Bois e três óbitos em investigação em Ponte Alta do Bom Jesus e Palmas.

Os casos de Zika foram registrados em 11 municípios, com aumento de 550% nos casos confirmados, sendo 2021 com 52 registros e 2020 com oito casos confirmados.

Para mais informações

Gerência de Arboviroses do Tocantins:

E-mail: arbo.tocantins@gmail.com

Telefones: (63) 3218-3210/3374

É permitida a reprodução parcial ou total desde que citada a fonte e que não seja para venda ou outros fins comerciais

APÊNDICE B - MÉTODOS ESTATÍSTICOS

Teste de Normalidade

O teste de Shapiro-Wilk testa a hipótese nula que uma amostra y_1, y_2, \dots, y_n , retirada de uma população, tem distribuição normal. Nesse caso, todas as variáveis não apresentaram distribuição normal.

Variáveis	Shapiro-Wilk		
	Estatística	g.l.	Nível de Significância
Precipitação Bico do Papagaio	,845	48	,000
Precipitação Médio Norte Araguaia	,909	48	,001
Precipitação Cerrado do Tocantins	,864	48	,000
Precipitação Cantão	,802	48	,000
Precipitação Capim Dourado	,857	48	,000
Precipitação Amor Perfeito	,817	48	,000
Precipitação Ilha do Bananal	,836	48	,000
Precipitação Sudeste	,843	48	,000
dengue Bico do Papagaio	,719	48	,000
dengue Médio Norte Araguaia	,737	48	,000
dengue Cerrado do Tocantins	,704	48	,000
dengue Cantão	,533	48	,000
dengue Capim Dourado	,617	48	,000
dengue Amor Perfeito	,379	48	,000
dengue Ilha do Bananal	,606	48	,000
dengue Sudeste	,714	48	,000

Tabela - Resultado do cálculo do coeficiente de correlação de Spearman

Região	Variável Dependente	Descrição	Precipitação Total (mm)	Umidade Relativa (%)
Região Pico do Papagaio	Casos dengue	Coeficiente de Correlação	,417**	,573**
		Nível de Significância	,003	,000
		N	48	48
Região Médio Norte Araguaia	Casos dengue	Coeficiente de Correlação	,433**	,600**
		Nível de Significância	,002	,000
		N	48	48
Região Cerrado do Tocantins	Casos dengue	Coeficiente de Correlação	,355*	,671**
		Nível de Significância	,013	,000
		N	48	48
Região Cantão	Casos dengue	Coeficiente de Correlação	,218	,542**
		Nível de Significância	,137	,000
		N	48	48
Capim Dourado	Casos dengue	Coeficiente de Correlação	,376**	,586**
		Nível de Significância	,008	,000
		N	48	48
Amor Perfeito	Casos dengue	Coeficiente de Correlação	,209	,541**
		Nível de Significância	,155	,000
		N	48	48
Ilha do Bananal	Casos dengue	Coeficiente de Correlação	,276	,677**
		Nível de Significância	,058	,000
		N	48	48
Região Sudeste	Casos dengue	Coeficiente de Correlação	,056	,459**
		Nível de Significância	,706	,002
		N	48	45

*. Correlação é significativa ao nível de 5%

**. Correlação é significativa ao nível de 1%

ANEXOS

**ANEXO A - MAPA DAS REGIÕES DE SAÚDE DO TOCANTINS COM AS
RESPECTIVAS CIDADES.**

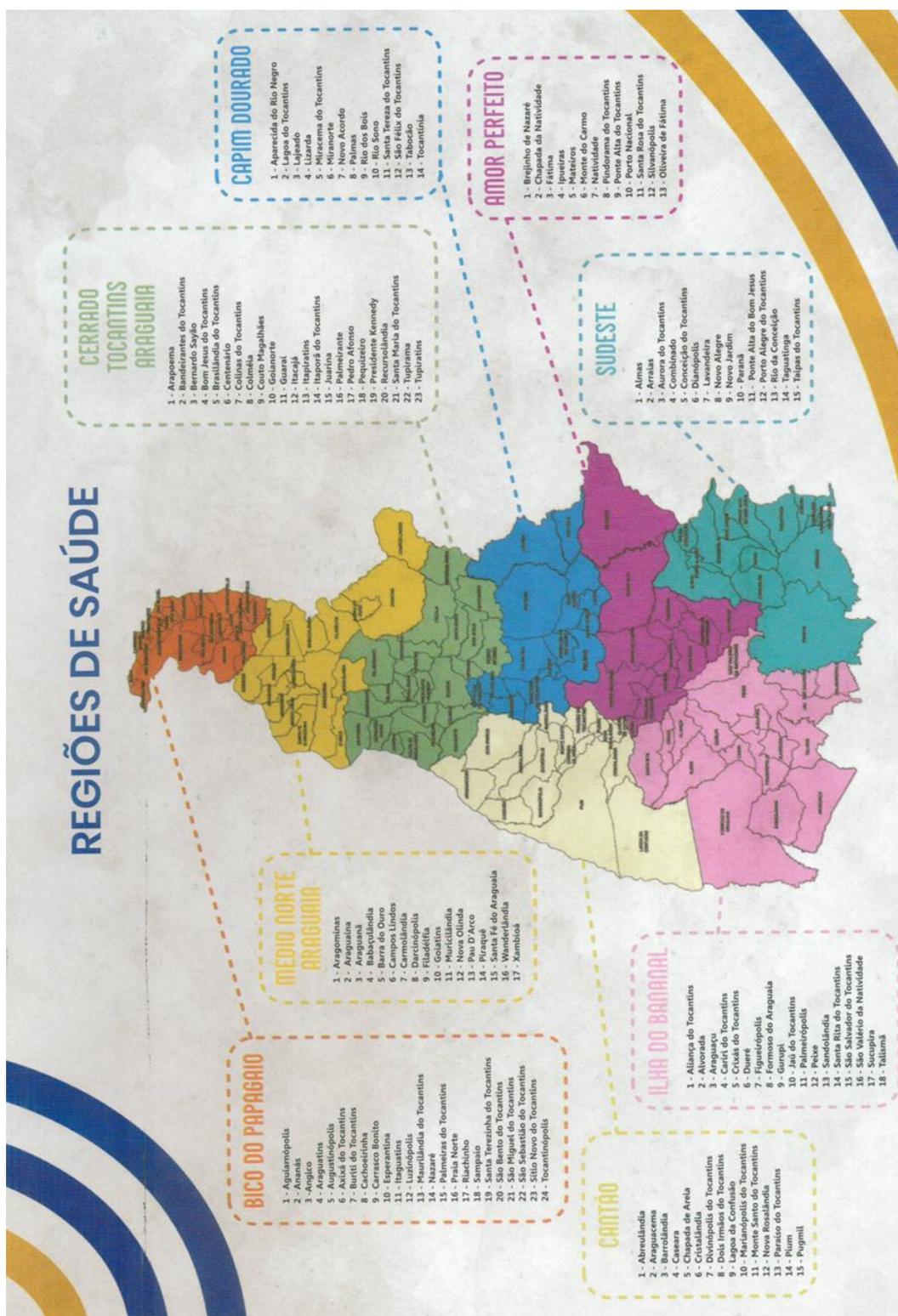


Imagem extraída do Calendário e Agenda de Gestão 2022, Conselho de Secretarias Municipais de Saúde (CONSEMS) do Tocantins.

ANEXO B - DISTRIBUIÇÃO DOS MUNICÍPIOS POR REGIÃO DE SAÚDE TOCANTINS

DISTRIBUIÇÃO DOS MUNICÍPIOS POR REGIÃO DE SAÚDE TOCANTINS

BICO DO PAPAGAIO	MÉDIO NORTE ARAGUAIA	CERRADO TOCANTINS ARAGUAIA	CANTÃO
1 - Aguiarnópolis	1 - Aragominas	1 - Arapoema	1 - Abreulândia
2 - Ananás	2 - Araguaína	2 - Bandeirantes do TO	2 - Araguacema
3 - Angico	3 - Araguañá	3 - Bernardo Sayão	3 - Barrolândia
4 - Araguaatins	4 - Babaçulândia	4 - Bom Jesus do TO	4 - Caseara
5 - Augustinópolis	5 - Barra do Ouro	5 - Brasilândia do TO	5 - Chapada de Areia
6 - Axixá do Tocantins	6 - Campos Lindos	6 - Centenário	6 - Cristalândia
7 - Buriti do Tocantins	7 - Carmolândia	7 - Colinas do TO	7 - Divinópolis do Tocantins
8 - Cachoeirinha	8 - Darcinópolis	8 - Colméia	8 - Dois Irmãos do Tocantins
9 - Carrasco Bonito	9 - Filadélfia	9 - Couto Magalhães	9 - Lagoa da Confusão
10 - Esperantina	10 - Goiatins	10 - Goianorte	10 - Marianópolis do Tocantins
11 - Itaguatins	11 - Muricilândia	11 - Guaraí	11 - Monte Santo do Tocantins
12 - Luzinópolis	12 - Nova Olinda	12 - Itacajá	12 - Nova Rosalândia
13 - Maurilândia do TO	13 - Pau D'Arco	13 - Itapiratins	13 - Paraíso do Tocantins
14 - Nazaré	14 - Piraquê	14 - Itaporã do TO	14 - Pium
15 - Palmeiras do TO	15 - Santa Fé do Araguaia	15 - Juarina	15 - Pugmil
16 - Praia Norte	16 - Wanderlândia	16 - Palmeirante	
17 - Riachinho	17 - Xambioá	17 - Pedro Afonso	1. Hosp. Regional de Paraíso
18 - Sampaio		18 - Pequizeiro	
19 - Santa Terezinha do Tocantins	1. Hosp. Regional de Xambioá.	19 - Presidente Kennedy	
20 - São Bento do TO	2. Hosp. Regional de Araguaína.	20 - Recursolândia	
21 - São Miguel do Tocantins		21 - Santa Maria do Tocantins	
22 - São Sebastião do TO		22 - Tupirama	
23 - Sítio Novo do TO		23 - Tupiratins	
24 - Tocantinópolis		1. Hosp. Regional de Pedro Afonso	
1. Hosp. Regional de Augustinópolis		2. Hosp. Regional de Guaraí	
		3. Hosp. Regional de Arapoema	
CAPIM DOURADO	AMOR PERFEITO	ILHA DO BANANAL	SUDESTE
1 - Aparecida do Rio Negro	1 - Brejinho de Nazaré	1 - Aliança do Tocantins	1 - Almas
2 - Fortaleza do Tabocão	2 - Chapada da Natividade	2 - Alvorada	2 - Arraias
3 - Lagoa do TO	3 - Fátima	3 - Araguaçu	3 - Aurora do Tocantins
4 - Lajeado	4 - Ipueiras	4 - Cariri do Tocantins	4 - Combinado
5 - Lizarda	5 - Mateiros	5 - Crixás do Tocantins	5 - Conceição do Tocantins
6 - Miracema do TO	6 - Monte do Carmo	6 - Dueré	6 - Dianópolis
7 - Miranorte	7 - Natividade	7 - Figueirópolis	7 - Lavandeira
8 - Novo Acordo	8 - Oliveira de Fátima	8 - Formoso do Araguaia	8 - Novo Alegre
9 - Palmas	9 - Pindorama do Tocantins	9 - Gurupi	9 - Novo Jardim
10 - Rio dos Bois	10 - Ponte Alta do Tocantins	10 - Jauí do Tocantins	10 - Paraná
11 - Rio Sono	11 - Porto Nacional	11 - Palmeirópolis	11 - Ponte Alta do Bom Jesus
12 - Santa Tereza do TO	12 - Santa Rosa do Tocantins	12 - Peixe	12 - Porto Alegre do Tocantins
13 - São Félix do TO	13 - Silvanópolis	13 - Sandolândia	13 - Rio da Conceição
14 - Tocantina	1. Hosp. Regional de Porto Nacional	14 - Santa Rita do Tocantins	14 - Taguatinga
1. Hosp. Geral de Palmas	2. Hosp. Materno Infantil - Porto Nacional (Tia Dede)	15 - São Salvador do Tocantins	15 - Taipas do Tocantins
2. Hosp. Infantil de Palmas		16 - São Valério da Natividade	1. Hosp. Regional de Arraias.
3. Hosp. Regional Dona Regina		17 - Sucupira	
4. Hosp. Regional de Miracema		18 - Talsmã	2. Hosp. Regional de Dianópolis.
		1. Hosp. Regional de Alvorada.	
		2. Hosp. Regional de Araguaçu.	
		3. Hosp. Regional de Gurupi.	

ANEXO C – FOLHA DE APROVAÇÃO DA SECRETARIA ESTADUAL DE SAÚDE.

		SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE	ANEXO I PARECER SES	
Título do projeto de pesquisa: RELAÇÃO METEOROLÓGICA E CO-CIRCULAÇÃO DAS ARBOVIROSES NO ESTADO DO TOCANTINS				
Identificação da Equipe de Pesquisa				
Pesquisador Responsável: Sandra Maria Botelho Mariano				
E-mail: sandrabotelho@uft.edu.br			Telefone: (63) 9812-43407	
Demais Membros da Equipe de Pesquisa				
Nome		Função na Equipe		Email
Izabela Medina D'Ambros		Pesquisador		izabelamedinadambros@outlook.com
Jose Bruno Nunes Ferreira Silva		Co-Orientador		nunes.brj@mail.uft.edu.br
Araida Dias Pereira		pesquisador		araida@mail.uft.edu.br
Instituição do Pesquisador Responsável				
Nome: Universidade Federal do Tocantins				
Endereço: Quadra 109 Norte, Av. NS 15 ALCNO-14, Bloco BALA II, sala 22. Plano diretor Norte / 77001-090				
Telefone(s): (63) 3229-4529			Email: admcup@uft.edu.br	
Parecer da Área Técnica de Ciência, Tecnologia e Inovação em saúde				
Foram entregues todos os instrumentos de pactuação? <input checked="" type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO				
Data: 17/12/2020				
Parecer Técnico sobre Viabilidade de Execução do Projeto de Pesquisa				
Unidade do SUS/TO aberta como campo de pesquisa: Superintendência de Vigilância em Saúde - Superintendência de aquisição estratégica e logística Superintendência de Vigilância, Promoção e Proteção à Saúde				
Setor da Pesquisa:				
PARECER: <input checked="" type="checkbox"/> APROVADO <input type="checkbox"/> COM PENDÊNCIAS <input type="checkbox"/> NÃO APROVADO				
Avaliação do Setor Técnico – Justificativa do Parecer				
<p>Após análise do projeto pela área técnica e posterior, reuniões com os orientadores e mestrandos, a área emitiu parecer "Aprovado".</p>				
 Tereza Regina B. de Carvalho Superintendente de Vigilância em Saúde Mat.: 250958-2				
Data do Parecer: 12/02/2021	 Christiano Bruno Mansur March Mat. 1038729-2 SEI/TO Assinatura do responsável – área técnica			
Data:	Data:			
 Andrei Lopes Ribeiro Mat. 132608-2 Servidor do NEP		 Mary Ruth B. Silva Maia Mat. 1038729-2 Diretor da Unidade de Saúde		

ANEXO D – FOLHA DE APROVAÇÃO CEP

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE
FEDERAL DO TOCANTINS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: RELAÇÃO METEOROLÓGICA E CO-CIRCULAÇÃO DAS ARBOVIROSES NO ESTADO DO TOCANTINS

Pesquisador: Sandra Maria Botelho Mariano

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 42157220.0.0000.5519

Instituição Proponente: Fundação Universidade Federal do Tocantins

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.580.411

Apresentação do Projeto:

Trata-se de pesquisa de levantamento, uma vez que serão coletados dados referentes aos números de casos confirmados das arboviroses e os fatores ambientais. O número de casos confirmados serão cedidos pela Gerência de Vigilância Epidemiológica das Arboviroses DVEDVZ/SVPPS, Secretaria Estadual do Tocantins. Os dados referentes aos fatores climáticos serão coletados no site do Instituto Nacional de Meteorologia. Em termos dos objetivos, a pesquisa pode ser classificada como descritiva na medida em que se vale de comparação, análise para descrever o fenômeno observado, nomeadamente, como os fatores ambientais determinam o número de casos e co-circulação das arboviroses. No que diz respeito à delimitação do tempo, é um estudo retrospectivo que analisará as informações coletadas nos anos de 2016 a 2019.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo primário:

Correlacionar os fatores meteorológicos e a co-circulação das arboviroses nas regiões de saúde do Tocantins no período de 2016 a 2019

Objetivo Secundário:

Descrever a co-circulação das arboviroses no estado do Tocantins;

Comparar o número de casos confirmados de DENV, ZIKV e CHIKV no estado do Tocantins entre os

Endereço: Avenida NS 15, 109 Norte Prédio do Almoarifado
 Bairro: Povo Diretor Norte CEP: 77.001-090
 UF: TO Município: PALMAS
 Telefone: (63)3232-8023 E-mail: cep_uff@uff.edu.br

Continuação do Parecer: 4.500.411

anos de 2016 a 2019;

Analisar a influência da temperatura, precipitação e umidade nos casos confirmados das arboviroses.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos

A pesquisa fará uso de dados secundários obtidos por intermédio das notificações pelo SINAM, tendo produtos de natureza numérica, de forma que resguarda aos indivíduos seu anonimato. Portanto fica garantido a confidencialidade aos participantes da pesquisa. Ainda assim há o hipotético risco de perda de sigilo dos dados da pesquisa por parte da equipe. A equipe assume o compromisso com termo de compromisso de utilização de dados mediante as instituições se responsabilizando legalmente pelos dados coletados, haverá conscientização e cuidado para que não haja incidentes.

Benefícios

A pesquisa propiciará informações acerca de um agravo importante para saúde e políticas públicas, de modo que fomentará um uso mais estratégico e assertivo dos recursos humanos e financeiros por parte do estado. Os produtos da pesquisa serão disponibilizados para as instituições nela envolvidas, UFT e SESAU. Este projeto poderá resultar em dissertações, trabalhos de conclusão de curso, cartilhas e publicações e atualizações dos profissionais envolvidos

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Esse projeto tem por escopo avaliar a associação no estado do Tocantins bem como avaliar a co-circulação de distribuição geográfica dos agravos.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

1. Folha de rosto:

Assinada e carimbada pelo reitor da UFT

2. Projeto detalhado contendo as informações básicas do projeto:

Contendo tema, objetivos, relevância social, local de realização da pesquisa, população a ser estudada, garantias éticas, método a ser utilizado, cronograma, orçamento, critérios de inclusão e

Endereço: Avenida NS 15, 109 Norte Prédio do Almoxarifado
 Bairro: Plano Diretor Norte CEP: 77.001-000
 UF: TO Município: PALMAS
 Telefone: (63)3232-8023 E-mail: cep_uf@uft.edu.br

Continuação do Parecer: 4.590.411

exclusão, riscos e benefícios e resultados do estudo.

3. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE:

A pesquisadora solicitou a dispensa de obtenção de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para o estudo. Segundo a pesquisadora, a dispensa do uso de TCLE se fundamenta em: I) ser um estudo descritivo retrospectivo, que empregará apenas informações de sistemas de informação; II) todos os dados serão manejados e analisados de forma anônima, sem identificação nominal dos participantes de pesquisa; III) os resultados decorrentes do estudo serão apresentados de forma agregada, não permitindo a identificação individual dos participantes, e IV) porque se trata de um estudo não intervencionista (sem intervenções clínicas) e sem alterações/influências na rotina/tratamento do participante de pesquisa, e consequentemente sem adição de riscos ou prejuízos ao bem-estar dos mesmos. A pesquisadora principal e os demais colaboradores envolvidos no estudo acima se comprometeram, individual e coletivamente, a utilizar os dados provenientes deste, apenas para os fins descritos e a cumprir todas as diretrizes e normas regulamentadoras descritas na Res. CNS Nº 466/12, e suas complementares, no que diz respeito ao sigilo e confidencialidade dos dados coletados.

4. Termo de compromisso

A pesquisadora ressaltou que a pesquisa será iniciada apenas após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP/UFT).

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Sem pendências

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_1566788.pdf	28/12/2020 23:57:52		Acelto
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto detalhado.docx	28/12/2020 23:56:52	Sandra Maria Botelho Mariano	Acelto
Folha de Rosto	folhaderosto.pdf	28/12/2020	Sandra Maria	Acelto

Endereço: Avenida NS 15, 109 Norte Prédio do Almoarifado

Bairro: Plano Diretor Norte

CEP: 77.001-090

UF: TO

Município: PALMAS

Telefone: (83)3232-8023

E-mail: cep_ut@uft.edu.br

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE
FEDERAL DO TOCANTINS



Continuação do Parecer: 4.500.411

Folha de Rosto	folhaderosto.pdf	23:55:59	Botelho Mariano	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	DispensaTCLE.pdf	28/12/2020 23:54:30	Sandra Maria Botelho Mariano	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Fieldepositario.pdf	28/12/2020 23:53:46	Sandra Maria Botelho Mariano	Aceito
Declaração de Pesquisadores	faseinicial.pdf	28/12/2020 23:53:34	Sandra Maria Botelho Mariano	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracaorientador.pdf	28/12/2020 23:53:20	Sandra Maria Botelho Mariano	Aceito
Brochura Pesquisa	brochura.pdf	28/12/2020 23:50:53	Sandra Maria Botelho Mariano	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

PALMAS, 09 de Março de 2021

Assinado por:
PEDRO YSMAEL CORNEJO MUJICA
(Coordenador(a))

Endereço: Avenida NS 15, 109 Norte Prédio do Almacarifado
 Bairro: Plano Diretor Norte CEP: 77.001-000
 UF: TO Município: PALMAS
 Telefone: (63)3232-8023 E-mail: cep_uf@uft.edu.br

ANEXO E – ARTIGO PUBLICADO

← [RESS] Epidemiologia e Serviços de Saúde - Cadastro de Artigo

 Secretaria Executiva <noreply.ojs2@scielo.org>
Sáb, 23/04/2022 16:37
Para: Você

Prezado(a) Izabela Medina D'Ambros,

Agradecemos a submissão do seu manuscrito "O IMPACTO DE LOS FACTORES CLIMÁTICOS PARA EL DENGUE EN TOCANTINS, BRASIL 2016-2019" para Epidemiologia e Serviços de Saúde: revista do Sistema Único de Saúde do Brasil.

Os manuscritos submetidos à RESS passam por um processo de avaliação preliminar. Logo que esta avaliação estiver concluída, iremos comunicá-lo (a) a respeito do encaminhamento de seu manuscrito.

É possível acompanhar o progresso do documento dentro do processo editorial, bastando logar no sistema localizado em:

URL do Manuscrito: <https://submission.scielo.br/index.php/ress/authorDashboard/submission/263373>
Login: 984251009

Em caso de dúvidas, envie suas questões para o e-mail ress.svs@gmail.com.

Agradecemos seu interesse e consideração pela Revista Epidemiologia e Serviços de Saúde (RESS).

Atenciosamente,

Núcleo Editorial

ANEXO F – QUALIS REVISTA

sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/veiculoPublicacaoQualis/listaConsultaGeralPeriodicos.jsf

Qualis Periódicos

* Evento de Classificação:
 CLASSIFICAÇÕES DE PERIÓDICOS QUADRIÊNIO 2013-2016

Área de Avaliação:
 INTERDISCIPLINAR

ISSN:

Título:
 Epidemiologia e serviços de saúde

Classificação:
 -- SELECIONE --

Periódicos

ISSN	Título	Área de Avaliação	Classificação
1679-4974	EPIDEMIOLOGIA E SERVIÇOS DE SAÚDE	INTERDISCIPLINAR	B1
2237-9622	EPIDEMIOLOGIA E SERVIÇOS DE SAÚDE	INTERDISCIPLINAR	B1