



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO  
CENTRO DE ENSINO SUPERIOR DE BALSAS  
CURSO DE ENFERMAGEM

**AYLLA MICHELE GOMES DE CARVALHO**

**ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS SOBRE A DENGUE E A INFLUÊNCIA DE  
VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS NO PROCESSO DE TRANSMISSÃO E  
DETECÇÃO DO AGRAVO EM UM MUNICÍPIO MARANHENSE**

BALSAS - MA  
2022

**AYLLA MICHELE GOMES DE CARVALHO**

**ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS SOBRE A DENGUE E A INFLUÊNCIA DE  
VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS NO PROCESSO DE TRANSMISSÃO E  
DETECÇÃO DO AGRAVO EM UM MUNICÍPIO MARANHENSE**

Monografia apresentada ao Curso de Enfermagem da Universidade Estadual do Maranhão como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Enfermagem.

**Orientadora:** Profa. Esp. Isabel Cristina Alves Moreira

BALSAS – MA

2022

C331a

Carvalho, Aylla Michele Gomes de.

Aspectos epidemiológicos sobre a dengue e a influência de variáveis meteorológicas o processo de transmissão e detecção do agravio em um município maranhense. /Aylla Michele Gomes de Carvalho . – Balsas, 2022.

88 f.

Monografia (Graduação) - Curso de Enfermagem, Universidade Estadual do Maranhão – UEMA / Balsas, 2022.Dengue. 2. Aspecto Epidemiológico. 3. Influência Climática. I. Título.

CDU: 616.98

**AYLLA MICHELE GOMES DE CARVALHO**

**ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS SOBRE A DENGUE E A INFLUÊNCIA DE VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS NO PROCESSO DE TRANSMISSÃO E DETECÇÃO DO AGRAVO EM UM MUNICÍPIO MARANHENSE.**

Monografia apresentada ao Curso de Enfermagem da Universidade Estadual do Maranhão como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Enfermagem.

Aprovado em: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_.

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Profa. Esp. Isabel Cristina Alves Moreira**  
Especialista em Microbiologia  
Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)  
**(Orientadora)**

---

**Profa. Me. Cleofa Simm Santos**  
Mestre em Docência Universitária  
Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)

---

**Profa. Esp. Gemina Brito Ferreira Rocha**  
Especialista em Pós-Graduação de Enfermagem  
Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)

Dedico ao meu bondoso Deus que sempre iluminou o meu caminho, ao meu filho Miguel Henrique por ser a minha âncora, por me permitir ser mãe e amá-lo de forma genuína e aos meus pais e irmãos por todo o incentivo e apoio nessa trajetória.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por sempre estar presente em cada momento da minha vida, por nunca soltar a minha mão e por sempre iluminar o meu caminho, me fazendo forte, resiliente e persistente para superar com determinação todos os obstáculos encontrados nessa trajetória acadêmica, além de agradecer, peço que Ele continue cuidando de mim e da minha família com bondade e amor, trazendo paz e alegria aos nossos corações.

Ao meu presente mais precioso, Miguel Henrique Carvalho Monteiro, por ser a minha âncora, por me permitir ser mãe, por me trazer alegria todos os dias e por me mostrar o amor genuíno, é por você que luto todos os dias, a minha vitória sempre será a sua vitória!

À minha mãe, Maria Inês Gomes da Silva, mulher forte, guerreira e perseverante por todo o apoio, ajuda, incentivo e amor dado durante todo esse tempo e por sempre entender a minha luta, ao meu pai, Francisco de Carvalho Neto, que mesmo a quilômetros de distância sempre me incentivou e me apoiou.

A meus irmãos, Victoria Gomes de Carvalho, Matheus Gomes da Silva e Francisco Alves de Carvalho Neto, por sempre estarem presentes, por terem me apoiado, incentivado e sonhando junto comigo ao longo dessa jornada, dedico também a meus tios, tias, primos e primas que torceram por mim e pela vitória, muito obrigada por todo o carinho.

Agradeço também aos meus amigos e minhas amigas que tive o privilégio de conhecer ao longo da graduação do curso de enfermagem, obrigada por todo o carinho e amizade ao longo desses anos e por todos os momentos alegres e de risadas.

Agradeço à Secretaria de Saúde Municipal de Balsas-MA por ter permitido a realização da pesquisa, aos funcionários da vigilância epidemiológica, em especial a Reginelda, pela atenção, receptividade e por se mostrar prestativa durante a coleta de dados.

A minha professora orientadora Isabel Cristina Alves Moreira, pelo apoio, incentivo e orientações oferecidas para a elaboração dessa monografia. Agradeço também a todo o corpo docente da Universidade Estadual do Maranhão, por todo o conhecimento compartilhado ao longo da graduação de enfermagem que foram fundamentais para minha formação acadêmica.

Meus sinceros agradecimentos a todos que contribuíram de alguma forma, direta ou indiretamente para que a realização desse sonho fosse possível, muito obrigada por acreditarem em mim!

“Não fui eu que ordenei a você? Seja forte e corajoso! Não se apavore nem desanime, pois o Senhor, o seu Deus, estará com você por onde você andar”.  
(Josué 1:9)

## RESUMO

A dengue é uma arbovirose transmitida no Brasil pelo *Aedes aegypti*, o círculo de vida desta espécie é afetado pelas condições ambientais, tendo grande importância epidemiológica no mundo. Somente em 2019 houve cerca de 3,1 milhões de casos no continente americano, causando óbitos e impactos no sistema de saúde. Considerando a dengue como epidemia no país, foi desenvolvido este estudo que buscou analisar os aspectos epidemiológicos da dengue no município de Balsas-MA, correlacionando variáveis meteorológicas ao número de casos da doença. Trata-se de um estudo descritivo, explicativo, documental, com abordagem quantitativa. O cenário de investigação foi o município de Balsas-MA, a coleta de dados referente aos casos de dengue ocorridos entre 2018 a 2020 foi realizada no departamento de Vigilância Epidemiológica, posteriormente foi feito o *download* dos dados climáticos (temperatura média mensal, precipitação pluviométrica mensal e umidade relativa do ar média mensal) em planilhas do *Microsoft Excel* no banco de dados do site do INMET para correlacionar a influência dessas variáveis sobre o aumento dos casos de dengue. Observou-se através dos resultados da pesquisa que o número de casos notificados apresentou uma diferença quantitativa grande entre os anos, pois em 2018 houve apenas 18 notificações, em 2019 houve 231 e em 2020 houve 132 casos, nesse período não houve registro de óbitos e os locais que tiveram mais casos em anos seguidos foram a zona rural e o bairro Potosí. No que se refere ao sexo dos participantes, em 2018 houve mais casos no sexo masculino, enquanto que em 2019 e em 2020 houve mais casos no sexo feminino. Nos três anos avaliados, a faixa etária mais atingida foi entre 19 a 40 anos e a menos atingida foi a faixa etária de idosos acima de 61 anos. No que se referente a influência dos fatores climáticos sobre o aumento de casos da doença foi identificado que nos três anos seguidos o número de casos aumentou em meses chuvosos, úmidos e com temperaturas favoráveis sugerindo influência climática, exceto em junho de 2019 que houve 34 casos em um mês de estiagem. Devido às limitações do coeficiente de correlação de Pearson, as únicas variáveis que apresentaram um resultado positivo e moderado foi a precipitação pluviométrica ( $r= 0,43$ ) e a umidade relativa do ar ( $r=0,64$ ) relacionado ao número de casos de dengue em 2020.

**Palavras-chaves:** Dengue; Aspectos epidemiológicos; Influência climática.

## ABSTRACT

Dengue is an arbovirus transmitted in Brazil by *Aedes aegypti*, the life cycle of this species is affected by environmental conditions, having great epidemiological importance in the world, in 2019 alone there were about 3.1 million cases in the American continent, causing deaths and impacts on the health system. Considering dengue as an epidemic in the country, this study was developed to analyze the epidemiological aspects of dengue in the city of Balsas-MA, correlating meteorological variables with the number of cases of the disease. This is a described, explanatory, documentary study with a quantitative approach. The investigation scenario was the municipality of Balsas-MA, the collection of data regarding dengue cases that occurred between 2018 and 2020 was carried out in the department of Epidemiological Surveillance, later the climatic data were downloaded (average monthly temperature, rainfall monthly and monthly average relative humidity) in Microsoft Excel spreadsheets on the INMET database site to correlate the influence of these variables on the increase in dengue cases. It was observed through the research results that the number of reported cases showed a large quantitative difference between the years, as in 2018 there were only 18 notifications, in 2019 there were 231 and in 2020 there were 132 cases, in this period there were no records of deaths and the places that had more cases in consecutive years were the rural area and the Potosí neighborhood. Regarding the gender of the participants, in 2018 there were more cases in males, while in 2019 and in 2020 there were more cases in females. In the three individuals evaluated, the most affected age group was between 19 and 40 years old and the least affected was the age group of elderly people over 61 years old. Regarding the influence of climatic factors on the increase in cases of the disease, it was identified that in the three consecutive years the number of cases increased in rainy, humid months and with favorable temperatures suggesting climatic influence, except in June 2019 when there were 34 cases in a dry month. Due to the limitations of Pearson's correlation coefficient, the only variables that presented a positive and moderate result were rainfall ( $r=0.43$ ) and relative humidity ( $r=0.64$ ) related to the number of cases of cases of dengue in 2020.

**Keywords:** Dengue; Epidemiological Aspects; Climate Influence.

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1- Distribuição dos casos de dengue conforme sexo dos participantes e número de óbitos. Balsas-MA, 2022	40
Tabela 2: Distribuição dos casos de dengue conforme idade em anos entre 2018 a 2020. Balsas-MA, 2022	42
Tabela 3- Distribuição dos casos de dengue de acordo com o mês de notificação. Balsas-MA, 2022	43
Tabela 4- Distribuição dos casos de dengue conforme os bairros de ocorrência de 2018. Balsas-MA, 2022	45
Tabela 5- Distribuição de casos de dengue de acordo com o bairro de ocorrência de 2019. Balsas-MA, 2022	46
Tabela 6- Distribuição de casos de dengue de acordo com o bairro de ocorrência de 2020. Balsas-MA, 2022	47
Tabela 7- Umidade relativa do ar (UR) média mensal expressa em % do município de Balsas-MA entre 2018 a 2020. Balsas-MA, 2022	54

## **LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 1- Relação dos casos de dengue com a precipitação acumulada mensal e a temperatura média mensal referente ao ano de 2018. Balsas-MA, 2022 48

Gráfico 2- Relação dos casos de dengue com a precipitação acumulada mensal e a temperatura média mensal referente ao ano de 2019. Balsas-MA, 2022 51

Gráfico 3- Relação dos casos de dengue com a precipitação acumulada mensal e a temperatura média mensal referente ao ano de 2020. Balsas-MA, 2022 53

## **LISTA DE SIGLAS**

ACS - Agentes Comunitários de Saúde  
ACE - Agentes de Combate a Endemias  
ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária  
CAPS - Centro de Referência Psicossocial  
CESBA- Centro de Ensino Superior de Balsas  
CEP - Comitê de Ética em pesquisa  
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
INMET - Instituto Nacional de Meteorologia  
OMS - Organização Mundial da Saúde  
OPAS - Organização Pan Americana de Saúde  
PN - Paciente notificado  
PNCD - Programa Nacional de Controle da Dengue  
SAE - Sistematização da Assistência de Enfermagem  
UEMA- Universidade Estadual do Maranhão  
UPA - Unidade de Pronto Atendimento  
UR – Umidade relativa  
WHOPES – Avaliação de pesticidas da Organização Mundial da Saúde

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	14
<b>1.1. Justificativa</b>	16
<b>2 OBJETIVOS</b>	18
<b>2.1 Geral</b>	18
<b>2.2 Específicos</b>	18
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO</b>	19
<b>3.1 Espécies transmissoras da dengue</b>	19
<b>3.2 Dengue: aspectos históricos, conceituais e epidemiológicos</b>	21
<b>3.3 Prevenção e controle da dengue</b>	26
<b>3.4 Aspectos clínicos da dengue</b>	28
<b>3.5 Tratamento da dengue</b>	30
<b>3.6 Importância da assistência de enfermagem na dengue</b>	31
<b>3.7 Influência do clima no processo de transmissão da dengue</b>	32
<b>4 METODOLOGIA</b>	35
<b>4.1 Tipo de Estudo</b>	35
<b>4.2 Cenário da Investigação</b>	35
<b>4.3 Fonte da Pesquisa</b>	36
<b>4.4 Instrumentos, Procedimentos e Período de Coleta de Dados</b>	36
<b>4.5 Organização e Análise dos Dados</b>	37
<b>4.6 Aspectos Ético-legais</b>	38
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b>	40
<b>5.1 Aspectos epidemiológicos da dengue no município de Balsas-MA</b>	40
<b>5.2 A Influência das variáveis meteorológicas sobre o número de casos da dengue</b>	48
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	57
<b>REFERÊNCIAS</b>	61
<b>APÊNDICES</b>	14
<b>ANEXOS</b>	

## 1 INTRODUÇÃO

Diversos parâmetros são usados com o objetivo de analisar os níveis de qualidade de vida de determinadas populações, um deles é o impacto das doenças transmissíveis na vida dos habitantes. Geralmente essas doenças são vastamente conhecidas e seu processo de transmissão pode ser prevenido ou até mesmo controlado, entretanto, elas ainda costumam causar altos índices de morbidade e mortalidade, sendo a dengue uma dessas doenças transmissíveis (PIENIZ, 2016).

A dengue é caracterizada por ser uma doença infecciosa febril causada por arbovirose (transmitida por meio de artrópodes), onde o seu processo de transmissão ocorre por meio da picada da fêmea infectada das espécies *Aedes albopictus* e *Aedes aegypti*, sendo o *Aedes aegypti* o vetor responsável pela transmissão da dengue no Brasil e nos países da América, além disso, atualmente ele é considerado um importante vetor no processo de disseminação de outras doenças virais, como, *chikungunya*, *zika vírus* e febre amarela (FREIRE; SOUZA, 2019; FARIAS *et al.*, 2020).

Embora a presença do *Aedes aegypti* seja muito frequente na América, sua origem é proveniente do Egito, região do continente africano e desde o período das grandes navegações marítimas do século XVI ele tem se espalhado pelas diversas regiões tropicais e subtropicais existentes no mundo, trazendo prejuízos de proporções significativas para sociedade e por vezes, danos irreparáveis a vida. Os indícios sugerem que o início da transmissão do vírus da dengue por meio do *Aedes aegypti* tenha ocorrido no Brasil provavelmente no século XIX, onde as primeiras ocorrências de casos de dengue foram registradas. Após a identificação dos primeiros casos, esse artrópode já era considerado um problema relevante no início do século XX (FIOCRUZ, 2019).

O agente etiológico dessa doença é um vírus do gênero *Flavivírus*, que pertence à família *Flaviviridae*, atualmente é conhecido pela humanidade cinco subtipos imunologicamente distintos (DENV-1, DENV-2, DENV-3, DENV-4 e DENV-5) que são variações do vírus capazes de infectar humanos, entretanto, é importante destacar que pessoas infectadas uma única vez por qualquer um dos subtipos mencionados apresenta imunidade permanente contra ele (ALMEIDA, 2017; SOARES; CRUZ; OLIVEIRA, 2017).

Essa doença tem o potencial de provocar grandes impactos na saúde dos infectados, estimulando o surgimento de sintomas que podem levar desde a incapacitação da pessoa no ambiente de trabalho e doméstico e até ao óbito. Desse modo, ela representa uma das mais relevantes arboviroses de importância epidemiológica que afetam os habitantes que residem em áreas tropicais e subtropicais do mundo (PIENIZ, 2016).

As variáveis socioeconômicas e climáticas são fatores que contribuem de maneira significativa para a perpetuação desse quadro deletério. Ao longo dos anos, com o desenvolvimento das cidades, houve um acelerado crescimento populacional, que resultou em fluxos migratórios intensos para diferentes áreas das cidades, inclusive para as periferias urbanas que não possuíam estruturas adequadas para receber aglomerados de pessoas (ANDRADE, 2017).

Desse modo, a existência de condições inadequadas de habitação, coleta de lixo e abastecimento de água contribui para deterioração das condições de vida e principalmente da saúde desses habitantes, atribuídas ao precário ou inexistente sistema de saneamento básico, fator que associado as características climáticas, contribui de maneira relevante para o fornecimento de condições adequadas para o processo de proliferação do mosquito (SILVA; MAGALHÃES, 2017).

Além disso, com o surgimento dos produtos industrializados as pessoas passaram a consumir produtos embalados e a descartar de maneira incorreta vários tipos de recipientes, como plástico, vidro, alumínio, borracha, etc. O descarte incorreto desses objetos no meio ambiente é um problema, tendo em vista que aumenta o volume de lixo e favorece o acúmulo de água da chuva (FLORIANO, 2017).

As condições ambientais, principalmente o clima afeta a qualidade de vida da sociedade, gerando impactos na saúde das populações. Existe uma relação entre as características climáticas de cada região, com o processo de incidência e prevalência de algumas doenças, que por vezes são estimuladas pelas condições climáticas (ARAÚJO, 2018).

A temperatura, precipitação pluviométrica e a umidade relativa do ar são aspectos que influenciam de maneira intensa no processo de transmissão de algumas doenças infecciosas. Essas variáveis climáticas possuem a capacidade de afetar o processo de reprodução e sobrevivência de várias espécies patogênicas e nocivas presentes no meio ambiente, especialmente de vetores infecciosos, entre eles o *Aedes aegypti* (FLORIANO, 2017).

Em consonância, Costa (2019) afirma que o processo de proliferação do vetor da dengue é estimulado pelo aumento da temperatura, umidade relativa do ar e do índice pluviométrico, que são condições ambientais que contribuem para a proliferação do mosquito *Aedes aegypti* e consequentemente ocorre a transmissão da doença para um número maior de pessoas.

Essa doença ocorre em diversos países tropicais e subtropicais do mundo, sendo considerada em muitas regiões endêmicas como um importante problema de saúde pública que tem causado impactos negativos na saúde da população e provocado muitas vezes, danos irreparáveis a vida (ORTIZ; HUBIE, 2020).

Diante do exposto, este estudo tem como questão norteadora: quais são as características epidemiológicas da dengue no município de Balsas-MA e de que maneira as variáveis meteorológicas influenciam no aumento do número de casos?

Desta forma, levanta-se a hipótese de que os aspectos epidemiológicos da dengue no município de Balsas-MA evidenciam que a doença é um problema de saúde pública relevante e que o aumento dos casos é influenciado pela temperatura do ar associada a precipitação pluviométrica (chuvas) e a umidade relativa do ar que contribuem para o surgimento de condições ambientais favoráveis para a proliferação do *Aedes aegypti*.

### **1.1. Justificativa**

De acordo com o levantamento estatístico da Organização Pan Americana de Saúde (OPAS), cerca de 3,9 bilhões de pessoas vivem em áreas que apresentam risco de infecção pelo vírus da dengue (OPAS, 2019a). No ano de 2019 houve um recorde histórico no número de casos da doença no continente americano com um total de 3,1 milhões de casos (OPAS, 2019b).

No Brasil, a alta incidência também é um problema e conforme os dados disponibilizados pelo Ministério da Saúde, no ano de 2019 houve um crescimento alarmante no número de casos registrados no país, totalizando até o mês de setembro, 1.439.471 casos prováveis de dengue, enquanto que no mesmo período do ano anterior foram notificados 205.791 casos prováveis. Portanto, evidentemente, houve um crescimento significativo na quantidade de casos (BRASIL, 2019).

Durante as épocas mais quentes do ano, existem evidências que demonstram a influência das condições presentes na atmosfera sobre o processo de contaminação

e proliferação do *Aedes aegypti*, tendo em vista que chuvas intensas, temperaturas abundantes e umidade alta fornecem condições ambientais adequadas para o mosquito transmissor, ocorrendo uma maior dispensação da doença (SILVA, 2017).

No Brasil, durante alguns meses do ano o clima quente e úmido prevalece em várias regiões. Essas características climáticas contribuem para a transmissão da dengue, fornecendo subsídios para a perpetuação desse problema na sociedade, tendo em vista que anualmente existe um grande número de casos no país (LOPES, 2019).

Considerando o alto índice de número de casos de dengue em várias partes do país, o presente estudo se justifica pela possibilidade de investigar as características epidemiológicas da doença, fornecendo informações importantes sobre a verdadeira situação epidemiológica da dengue no município de Balsas-MA, além disso, as variações climáticas que ocorrem durante o ano podem possibilitar a previsibilidade das épocas onde poderá ocorrer mais casos da doença. Desse modo, é importante investigar em quais condições meteorológicas ocorreram mais casos.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 Geral

Analisar os aspectos epidemiológicos da dengue no município de Balsas-MA, correlacionando as variáveis meteorológicas com o número de casos de dengue notificados entre 2018 a 2020.

### 2.2 Específicos

- Analisar as características epidemiológicas da dengue de casos que foram notificados entre os anos de 2018 a 2020 no município de Balsas-MA.
- Identificar a correlação entre o número de casos de dengue e a influência da temperatura, precipitação pluviométrica e umidade relativa do ar.
- Investigar o índice de mortalidade ocasionado pela dengue em Balsas-MA.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 Espécies transmissoras da dengue

O termo arbovírus é utilizado como o objetivo de se referir a vírus que são transmitidos por meio de artrópodes e que realizam a replicação viral em hospedeiros. Existem vários tipos de arboviroses que estão distribuídas na maior parte dos continentes do planeta, causando impactos relevantes na saúde das populações, com exceção da Antártica que não apresenta condições favoráveis para a manutenção de endemias por arbovírus no continente (BARROS, 2018).

Atualmente existe um grande número de espécies de arbovírus e uma parte considerável é capaz de transmitir doenças para seres humanos por meio de insetos infectados. No mundo, um dos arbovírus mais importante é o vírus da dengue que acomete um considerável número de pessoas em diversos países (FREIRE, 2017; MATOS *et al.*, 2020).

Essa doença é transmitida principalmente por meios das espécies *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* e por meio delas ocorreu nos últimos anos diversas epidemias em várias regiões habitadas por humanos. Quando comparado ao *Aedes albopictus*, o *Aedes aegypti* é responsável pela maior parte das infecções pelo vírus da dengue (MEDEIROS, 2018).

O *Aedes aegypti* e o *Aedes albopictus* pertencem ao mesmo gênero e a mesma família, no entanto, existe algumas características que permitem a diferenciação das espécies. O *Aedes albopictus* possui escamas branco-prateados formando uma linha longitudinal no tórax na fase da vida adulta, já o *Aedes aegypti* possui escamas que formam uma figura semelhante a forma de lira e são caracterizadas por ter coloração preta e branco, enquanto que a coloração do *Aedes albopictus* é mais escura que a do *Aedes aegypti* (NORONHA; CAMPOS JUNIOR; COCCO, 2017; ARAÚJO; CECÍLIO, 2020).

Embora o *Aedes aegypti* seja muito frequente no continente americano, sua origem é proveniente do Egito, região que pertence ao continente africano e após o início das grandes navegações marítimas ele passou a se disseminar para várias regiões, causando prejuízos significados por meio da transmissão viral e por vezes, danos irreparáveis a vida (FIOCRUZ, 2019).

O vetor de maior relevância é o *Aedes aegypti* que é responsável pela transmissão do vírus da dengue, chikungunya, zika vírus e febre amarela em vários

países tropicais e subtropicais do mundo, inclusive no Brasil. Isso pode ser explicado pela larga disseminação dessa espécie que possui características que contribuem para a perpetuação da disseminação dos subtipos virais da dengue, tendo facilidade para se adaptar aos ambientes urbanos e dessa forma, transmite a doença para um número considerável de pessoas que residem em áreas urbanas, quando comparado ao *Aedes albopictus* (FLORIANO, 2017).

O *Aedes albopictus* também é considerado uma ameaça relevante, a larga disseminação da espécie, aliada a capacidade de transmissão do vírus já provocou epidemias e surtos em regiões como a Europa Mediterrânea, África Central e Ásia. Esse mosquito também é conhecido como tigre asiático e a sua presença já foi identificada em regiões do Brasil, inclusive em fêmeas contaminadas. Desse modo, apesar de não ser o principal vetor para a transmissão da doença no país, sua capacidade não deve ser ignorada (MEDEIROS, 2018).

O *Aedes aegypti* é um mosquito caracterizado por possuir hábitos diurnos que favorecem o processo de transmissão da doença e é adaptado a zonas urbanas, de modo que passou a ser considerado um inseto de ambiente doméstico, vivendo dentro de habitações humanas. É importante destacar que os machos e as fêmeas dessas espécies possuem o hábito de consumir substâncias açucaradas, no entanto, somente a fêmea pica os humanos ou animais como forma de obter sangue para auxiliar no processo de reprodução (OLIVEIRA, B., 2019).

O ciclo de vida do *Aedes aegypti* ocorre em quatro etapas distintas: ovo, larva, pupa e mosquito adulto. Cada fêmea produz em média cerca de 100 a 150 ovos e após o acasalamento eles são depositados ao longo de diversos criadouros como forma de diminuir a competição entre as larvas e possivelmente aumentar a probabilidade de sobrevivência e a chance de atingir a fase adulta (FLORIANO, 2017).

Esses ovos podem sobreviver até um ano e isso facilita a disseminação do mosquito para outras regiões, tendo em vista que a resistência deles permite que sejam transportados em ambientes secos, tornando-se dessa forma a principal via de dispersão do vetor, encontrando em outros lugares condições ambientais que estimulam a continuação do ciclo de desenvolvimento e após a conclusão das fases, ele sobrevive por cerca de 30 dias na natureza (SILVA *et al.*, 2019; SILVEIRA *et al.*, 2016).

Esse vetor transmite a doença durante o período de reprodução da fêmea, que passa a se alimentar de sangue humano para que seja possível ocorrer o

amadurecimento dos ovos. A fêmea é ágil ao picar e caso seja interrompida durante a sua atividade hematófaga, voa e posteriormente é atraída novamente para o mesmo indivíduo ou até mesmo para outro hospedeiro, completando a sua refeição, picando principalmente nas partes inferiores (GERMANO, 2019).

Por vezes, durante essa atividade, pode ocorrer de a fêmea picar um humano contaminado portador de algum dos subtipos virais da dengue durante o período de viremia, que é o intervalo de tempo que dura entre 04 a 07 dias, onde os humanos infectados são capazes de transmitir a doença e posteriormente o inseto se torna apto para propagar o vírus para outras pessoas por meio das glândulas salivares (CARVALHO; CARDOSO; HAMBURGER, 2019).

É evidente que a transmissão vetorial da dengue é a forma mais importante de disseminação da doença, no entanto, esse vírus tem a capacidade de infectar plaquetas e células vermelhas do sangue, desse modo, pode existir o risco de contaminação por meio de pessoas que realizam doação de sangue. Além disso, outra via que tem ganhando destaque ao longo dos anos é a transplacentária, em virtude do potencial risco de danos ao concepto-feto e até mesmo para a gestante (SOUSA, 2019).

### **3.2 Dengue: aspectos históricos, conceituais e epidemiológicos**

O termo dengue possui origem espanhola e derivou da expressão “Ka-Dinga pepo” (grifo do autor) que significa uma cãibra súbita no corpo provocada por um espírito mau. No século XIX, especificamente em 1869, a London Royal College of Physicians atribui a palavra dengue a doença que era chamada pela população como polka, febre articular, dinga e febre quebra ossos (SOUSA, 2019).

O vírus da dengue surgiu há alguns séculos e desde 610 D.C existem informações registradas em uma enciclopédia chinesa sobre possíveis surtos de dengue na região, embora não exista comprovação laboratorial, devido à inexistência de técnicas de isolamento viral para a detecção do agente etiológico na época. Os relatos descrevem sobre a existência de uma infecção com características semelhantes à da dengue, sendo chamado por eles de ‘veneno da água’, em decorrência da associação da água com insetos voadores (ALVES, 2018).

Vários séculos após esse episódio, ocorreram surtos epidêmicos de doença febril aguda em regiões da Índia Francesa e do Panamá, respectivamente em 1635 e

1699 que sugerem se tratar de possíveis casos de dengue, não havendo consenso sobre o agente etiológico. Embora existam registros anteriores que relatam surtos de dengue, somente em 1779 foi relatado na literatura grandes epidemias da doença que atingiram um número considerável de pessoas em Jacarta e no Egito e no ano seguinte em Filadélfia e Pensilvânia, nos Estados Unidos (MEDEIROS, 2018).

Percebe-se que ocorreram vários surtos isolados em diferentes regiões do mundo, com diferenças de tempo significativo, isso pode ser explicado devido ao fato da lentidão dos meios de transportes da época, que retardaram a disseminação do *Aedes aegypti* para outros países e continentes contribuindo para a contenção do vírus geograficamente (FRANCO; BARNABE; MELLO, 2019).

Evidências apontam que o vírus começou a ser transmitido nas áreas rurais, provavelmente por meio do *Aedes albopictus* que possui preferência por áreas silvestres. Posteriormente passou a ser transmitido nas vilas e cidades devido ao fluxo migratório e as atividades comerciais. A contaminação aumentou com a expansão marítima e a evolução dos meios de transportes que favoreceram a disseminação do *Aedes aegypti* e do *Aedes albopictus* em objetos que acumulavam água, embora o *Aedes albopictus* transmita o vírus em poucas regiões do mundo, diferente do *Aedes aegypti* que conseguiu se adaptar e transmitir o vírus em vários países (CARVALHO, 2017).

Antes do final da década de 1960 apenas nove países haviam relatado ocorrências de casos de dengue no mundo. Entretanto, em decorrência da disseminação do vírus para várias áreas do planeta, atualmente a doença acomete um grande número de países, principalmente naqueles onde o clima predominante é o tropical e subtropical (LIMA NETO *et al.*, 2016; MITTELMANN; VARELA, 2016).

A incidência de casos de dengue cresceu de maneira alarmante. Estima-se que ocorra cerca de 360 milhões de casos da doença anualmente, das quais, cerca de 96 milhões de pessoas apresentam manifestações clínicas sintomáticas. Além disso, 128 países onde residem cerca de 3,9 bilhões de pessoas estão situados em áreas que oferece risco de contaminação por meio do vírus da dengue (OPAS, 2019b).

Já no continente Americano já haviam sido relatados casos de dengue no século XIX e no início do século XX, porém em decorrência da adoção de medidas de controle contra o *Aedes aegypti* houve uma redução significativa no número de casos. No entanto, a partir da década de 1960 alguns subtipos virais da dengue reemergiram em alguns países da América, ocorrendo inclusive casos de pacientes com quadro

hemorrágicos e a partir de 1980 foi observado um grande número de casos da doença em populações de vários países pertencentes ao continente americano (CARVALHO, C., 2017).

Os dados registrados pela Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS, 2019c) indicam que em 2018 houve 560.586 casos de dengue registrados no continente americano, com 3.535 casos graves e 336 óbitos. Já em 2019 houve um crescimento alarmante quando comparado com o ano de 2018, apresentando um recorde histórico, até o mês de outubro mais de 2,7 milhões de casos foram notificados, com 22.127 casos classificados como graves e 1.206 óbitos em decorrência da doença (OPAS, 2019a).

Existe a possibilidade de ter ocorrido casos de dengue no período colonial do Brasil, entretanto, alguns sintomas da dengue são muito semelhantes a outras viroses e devido a isso pode não ter sido identificada. Foi apenas no século XIX que apareceu os primeiros relatos de surtos epidêmicos no país, especificamente no ano de 1845 e 1853 nas cidades de São Paulo e do Rio de Janeiro. Posteriormente, após um longo período sem relatos, a literatura científica afirma que ocorreram casos de dengue em 1916 em São Paulo e em 1923 em Niterói (CARVALHO, 2017).

A dengue é uma doença que ocorre em diversos países tropicais e subtropicais do mundo, sendo considerada em muitas regiões endêmicas como um importante problema de saúde pública que tem causado impactos negativos na saúde da população e provocando muitas vezes, danos irreparáveis a vida (ORTIZ; HUBIE, 2020).

O controle do *Aedes aegypti* é um grande desafio que precisa ser superado, principalmente em países que ainda estão em processo de desenvolvimento e apresentam características climáticas e socioeconômicas favoráveis para esse vetor. Diversos fatores contribuem para a perpetuação dessa condição e na atualidade, o *Aedes aegypti* encontrou condições muito favoráveis que promoveram a sua rápida expansão, um exemplo é a urbanização acelerada que possibilitou o surgimento de cidades com deficiências relacionadas a coleta de lixo, acesso a água potável, limpeza urbana e materiais descartáveis, que são alguns dos fatores que dificultam o seu controle (ANDRADE, 2017).

Na década de 1950, as autoridades de saúde do Brasil, preocupadas em conter os casos de febre amarela urbana, implantaram intensas campanhas sanitárias com o objetivo de combater o *Aedes aegypti*, vetor responsável pela transmissão na época.

Os esforços realizados por meio desse plano obtiveram sucesso e o *Aedes aegypti* foi considerado como erradicado no país e consequente os casos de dengue também foram cessados (ARAÚJO, 2019).

A erradicação do mosquito que ocorreu em 1957 não predominou por muito tempo e em 1967 foi detectado novamente a reintrodução do *Aedes aegypti* no continente brasileiro e em decorrência disso, novos esforços foram realizados com o objetivo de erradicar esse vetor patogênico, alcançando esse objetivo somente em 1973 (FRANÇA *et al.*, 2017).

A reinserção do *Aedes aegypti* foi relatada em 1977. Acredita-se que o mosquito foi reintroduzido no país em virtude de algumas falhas que ocorreram nas medidas do controle do vetor realizadas pela Vigilância Epidemiológica, associadas a mudanças ambientais e sociais que proporcionaram condições adequadas para esse retorno (SILVA, 2020).

Os esforços para conter a disseminação do mosquito obtiveram êxito por apenas alguns anos e impediu a existência de epidemias até 1981, nesse ano surgiu casos de dengue provocadas pelos sorotipos DENV-1 e DENV-4 na cidade de Boa Vista, porém não se disseminou para outros estados brasileiros, ficando restrita ao estado de Roraima (FIOCRUZ, 2017).

Após esse episódio, a transmissão do vírus da dengue por meio desse vetor foi intensificada e em 1986 ocorreu a primeira epidemia no Rio de Janeiro com o surgimento de um número significativo de pessoas infectadas com o subtipo DENV-1 e a partir disso a dengue se tornou um problema de saúde pública relevante no país, se disseminando para outros estados e causando prejuízos significativos para a vida dos habitantes (NOGUEIRA, 2018).

Em 1990, houve a detecção do subtipo DENV-2 no Rio de Janeiro e posteriormente foi identificado em 2002 o subtipo DENV-3 no mesmo Estado. É importante destacar que o surgimento da transmissão vetorial desses subtipos virais provocou vários surtos e intensificou a disseminação para outras regiões (TERRA, 2017).

Acredita-se que o vírus da dengue possui origem asiática e que surgiu a partir da existência de um ancestral selvagem que deu origem aos outros subtipos do vírus. Além disso, o surgimento da transmissão do DENV-3 trouxe grandes problemas ao país, ocasionando a maior epidemia já registrada na década e foi um subtipo predominante no número de casos até o ano de 2007. Nesse mesmo ano, DENV-2

provocou no organismo dos infectados manifestações clínicas mais agressivas e em 2008 foi responsável pelo maior número de casos de dengue, causando uma grande epidemia, que surgiu com um perfil diferente, com predomínio de casos graves principalmente em crianças e adolescentes (SOUZA, 2019).

Posteriormente, casos de dengue provocados pelo DENV-4 foram identificados no estado de Roraima e no Amazonas em 2010, em seguida houve a rápida dispersão da doença para outros territórios brasileiros e em janeiro de 2011 esse subtipo foi isolado no Rio de Janeiro e em março no Pará. Essa situação é preocupante, pois a circulação simultânea dos diversos sorotipos contribui para a perpetuação desse problema de saúde pública, atuando como responsáveis pelos altos índices de hiperendemicidade (CARVALHO, A., 2017).

No Maranhão a espécie foi introduzida somente em 1969 na cidade de São Luís e embora sua identificação tenha ocorrido neste ano, somente em 1995 esse problema chamou atenção dos órgãos de saúde, quando houve a primeira epidemia no Estado, com um grande número de pessoas infectadas (COSTA *et al.*, 2019).

Nesse ano, foi observado a presença de altos níveis de infestação predial do *Aedes aegypti* na cidade, gerando preocupações para as autoridades de saúde, em virtude dos riscos que essa situação representava para a saúde dos habitantes, principalmente para os residentes na cidade de São Luís, onde estava situado o maior índice de infestação do mosquito no Estado (SILVEIRA, 2018).

Em 1995, foram notificados 1.776 casos prováveis de dengue, surgindo dessa forma, a primeira epidemia em São Luís-MA e no ano seguinte houve um aumento significativo, com a notificação de 4.641 casos. Diante dessa situação problemática, foi realizado um inquérito soroepidemiológico nesse mesmo ano, onde foi detectado que cerca de 41,40% da população estudada estava contaminada com o DENV-1 (COSTA *et al.*, 2019).

No ano de 2001, houve o aparecimento do sorotipo DENV-2 e após o surgimento dele no Estado, foi observado que a incidência de casos de dengue aumentou. Em 2002, foi constatado que o sorotipo DENV-3 estava circulando e os casos de dengue com manifestações hemorrágicas graves foram associados a ele (MOREIRA, 2016).

Na época, os critérios utilizados para a classificação dos casos com manifestações hemorrágicas incluíam a detecção de derrames cavitários e plaquetopenia. O surgimento dessas complicações em indivíduos infectados indicava

um quadro grave e a precisão do diagnóstico ocorria através da análise desses sinais, associada a exames laboratoriais complementares e ultrassonográficos (DIAS JUNIOR, 2017).

Entre 2006 a 2007 surgiu uma epidemia com características diferentes, com aumento nos números de casos com manifestação hemorrágicas e com taxa de letalidade mais alta em indivíduos menores de 15 anos de idade, sendo o DENV-2 responsável pelo maior número de casos identificados na época e em 2011 foi notificado os primeiros casos de dengue causada pelo sorotipo DENV-4. Desse modo, desde de 1995, o *Aedes aegypti* é considerado um problema de saúde pública relevante no Maranhão e até os dias de hoje ainda não foi possível controlar a transmissão dos subtipos virais e do vetor responsável de maneira eficiente (MOREIRA, 2016).

### **3.3 Prevenção e controle da dengue**

No meio urbano o processo de combate ao mosquito enfrenta grandes barreiras, pois na complexidade da vida urbana atual existem condições que facilitam a sua proliferação e geram limitações que retardam a efetividade das ações que visam reduzir a população de insetos. Embora a infestação pelo *Aedes aegypti* seja um fator negativo, ainda é possível prevenir epidemias de grandes dimensões por meio de ações efetivas que contribuam para o controle desse vetor (PIENIZ, 2016).

Desde do século XX foram criados planos que focavam na erradicação do *Aedes aegypti* no país e embora essas ações tenham obtido êxito por duas vezes, houve falhas na manutenção das medidas de controle da espécie que possibilitou uma larga dispensação do mosquito e atualmente não é possível erradicá-lo de maneira definitiva. Considerando isso, é essencial colocar em prática medidas que diminuam o processo de proliferação do mosquito (QUEIROZ, 2018).

Em 2002, o Ministério da Saúde criou o Programa Nacional de Controle da Dengue (PNCD), com o objetivo de promover a redução da infestação pelo vetor, da incidência da dengue e da letalidade por febre hemorrágica. Nele, a Vigilância Epidemiológica deve atuar como responsável pela detecção precoce da circulação do mosquito e adotar medidas eficientes para conter a transmissão através de ações integradas envolvendo educação em saúde e mobilização social (STEFANI *et al.*, 2020).

Considerando as grandes dificuldades para a erradicação do *Aedes aegypti*, foi adotado esse plano focado no combate aos criadouros domiciliares, que são os habitats preferências dessa espécie no meio urbano. Diante disso, os componentes da PNCD estão relacionados a Vigilância Epidemiológica; combate ao vetor; assistência aos pacientes; integração com atenção básica por meio de agentes de saúde pública; ações de saneamento ambiental, comunicação; legislação; mobilização social; educação em saúde; capacitação de recursos humanos; sustentação político-social, acompanhamento e avaliação do programa (QUEIROZ, 2018).

Além disso, o Ministério da Saúde publicou em 2009 um manual intitulado Diretrizes Nacionais para Prevenção e Controle de Epidemias de Dengue, onde foram estabelecidos quatro componentes: Assistência, Vigilância Epidemiológica, Controle Vetorial, Comunicação e Mobilização Social, com o objetivo de auxiliar na redução do número de casos de dengue (OLIVEIRA *et al.*, 2018).

Considerando a necessidade de eliminação do vetor, podem ser utilizados mecanismos químicos, físicos e biológicos para atingir esse objetivo, levando em consideração os recursos, tempo disponível, contexto social e as características epidemiológicas de cada região. No controle físico do vetor é priorizado a eliminação de recipientes que podem acumular água. Nas medidas utilizadas, está incluído a limpeza de objetos, proteção ou reciclagem de pneus velhos, utilização de telas, esvaziamento e destinação correta de recipientes que acumulam água parada e atividades em larga escala que promovam a coleta, vedação e destinação correta de objetos que podem servir como criadouros (ARAÚJO, 2019).

Para realização do controle biológico do vetor pode ser usado predadores, parasitas, patógenos fúngicos e bacterianos que apresentam o potencial de reduzir a população do *Aedes aegypti*. Dentre os predadores que podem ser utilizados, estão os peixes e alguns seres invertebrados aquáticos que possuem o hábito de ser alimentar de larvas (COSTA, 2019).

Além disso, outra alternativa que vem sendo utilizada é a bactéria *Entomopatogênica, bacillus thuringiensis israelenses (bt)* que possui uma capacidade larvicida potente ao produzir endotoxinas proteicas que quando ingeridas pelas larvas, ocasionam a sua morte, soma-se a isso a vantagem desse método não possuir efeitos tóxicos em humanos e animais (LUTINSKI *et al.*, 2017).

Já o controle químico consiste na utilização de inseticidas e deve seguir corretamente os protocolos predefinidos pela Avaliação de Pesticidas da Organização Mundial da Saúde (OMS) que regular o uso de substâncias químicas que podem combater insetos, bem como, discute sobre os princípios ativos que podem ser utilizados. Esse processo de eliminação do vetor deve ser executado de modo que complemente as ações de controle físico, sendo limitada a áreas onde esse processo não pode ser realizado (ARAÚJO, 2019).

É importante destacar que o controle químico deve ser feito de maneira racional e segura para o meio ambiente e para população, sempre levando em consideração os efeitos negativos e os riscos desse processo, tendo em vista que podem contribuir para a seleção de mosquitos resistentes aos produtos utilizados (ANDRADE, 2017).

Outro método que pode ser usado como forma de prevenção é a vacina Dengvaxia, autorizada pela Anvisa. Na sua composição existe os sorotipos 1, 2, 3, e 4 da dengue atenuados. A Anvisa publicou alterações sobre a indicação e o uso seguro da vacina. No esquema vacinal é necessário a utilização de 3 doses no intervalo de 6 meses em indivíduos entre 9 a 45 anos que residem em áreas consideradas endêmicas para a doença. Foi enfatizado também que a vacina não deve ser administrada em indivíduos que não contrariam dengue anteriormente, tendo em vista que existe o risco de manifestação graves em pessoas que nunca foram expostas ao vírus (ANVISA, 2019).

É evidente que a dengue continua sendo um problema de saúde relevante no Brasil e apesar dos esforços realizados em prol do combate ao mosquito, ainda é necessário continuar praticando e intensificando essas ações. Os Agentes Comunitários de Saúde (ACS) e os Agentes de Combate a Endemias (ACE) são exemplos de alguns dos profissionais indispensáveis nessa luta, tendo em vista que uma das suas funções é realizar visitas domiciliares, incluindo a execução de ações que incentivem a população a adotar hábitos permanentes de eliminação de possíveis criadouros e atuar juntamente com a comunidade eliminando os possíveis focos de oviposição utilizados pelo mosquito (CUNHA, 2019).

### **3.4 Aspectos clínicos da dengue**

A dengue é uma doença infecciosa febril com um período de incubação que varia de 03 a 15 dias, levando em média 05 a 06 dias, tendo como agente etiológico

o vírus do gênero *Flavivírus*, que pertence à família *Flaviviridae*. Por muito tempo foi conhecido somente 04 subtipos imunologicamente distintos (DENV-1, DENV-2, DENV-3 E DENV-4), no entanto, foi descoberto o novo subtipo DENV-5 em um surto no país da Malásia (SOARES; CRUZ; OLIVEIRA, 2017).

Essas variações geneticamente distintas do vírus tem a capacidade de infectar humanos. Uma pessoa pode ser infectada por esses subtipos mencionados e posteriormente após o período da infecção, ela desenvolve imunidade permanente contra ele, no entanto, essa proteção não é válida para outros sorotipos da doença (SANTOS, 2019).

Alguns indivíduos infectados contraem o vírus e não desenvolvem sintomas, sendo considerados assintomáticos, já aqueles que desenvolvem sintomas característicos da doença são chamados de sintomáticos. O processo de desenvolver sintomas está intimamente relacionado a fatores do hospedeiro e do vírus e até mesmo do meio ambiente e diante das manifestações clínicas de sintomas, é indicado a realização do exame laboratorial para que seja possível confirmar ou descartar os casos (BARBOSA, 2016).

Clinicamente, um paciente é classificado como caso suspeito de dengue quando apresenta febre com duração entre dois a sete dias, acompanhada de dois ou mais das seguintes manifestações: náusea, vômitos, exantema, artralgia, mialgia, cefaleia, dor retro orbital, leucopenia, petéquias ou prova do laço positiva e que resida ou tenha visitado áreas endêmicas da doença nos últimos 14 dias, além disso, crianças com quadro febril agudo, sem foco de infecção aparente e que residam ou visitaram áreas endêmicas da dengue também devem ser classificadas como caso suspeito (BRASIL, 2016).

Essa doença apresenta um amplo espectro clínico, onde a maioria dos indivíduos que estão infectados conseguem se recuperar de maneira efetiva após uma evolução clínica leve e autolimitada da patologia, entretanto, infelizmente uma parte progride para um quadro com sintomas graves que pode evoluir para óbito (LIMA, 2016).

No período de declínio da febre, que costuma ocorrer entre o 3º e o 6º dia da doença, pode aparecer sinais de alarme como dor abdominal intensa e contínua, hipotensão postural, vômitos persistentes, sangramento de mucosa ou hemorragias importantes (hematêmese e/ou melena), acumulação de líquidos (ascites, derrame pleural, pericárdico), diminuição da diurese, queda abrupta de plaquetas, hipotermia,

sangramento de mucosas ou hemorragias importantes, letargia, irritabilidade, hepatomegalia dolorosa, aumento repentino do hematócrito, desconforto respiratório, sonolência e ou irritabilidade excessiva (BRASIL, 2013).

Quando ocorre o surgimento dos primeiros sinais de alarme, normalmente o paciente ainda não está na unidade de saúde ou internado, dessa forma, observa-se que existe uma lacuna entre o início dos sintomas graves para o tratamento adequado, essa situação influência no desfecho do prognóstico do paciente que pode evoluir para óbito em pouco tempo (ORTIZ; HUBIE, 2020).

### **3.5 Tratamento da dengue**

O tratamento da dengue deve ser realizado por meio da aplicação de um conjunto de conhecimentos que possibilitam a classificação do paciente conforme os sintomas apresentados por ele. Por meio da avaliação das manifestações clínicas torna-se possível reconhecer de maneira precoce os sinais que podem sugerir a gravidade do quadro clínico (LIMA, 2016).

Os pacientes infectados podem ser classificados em 04 grupos distintos de acordo com a manifestação dos sintomas. No grupo A são incluídos casos suspeitos de dengue com a ausência de sinais de alarme ou de sangramentos induzidos (prova do laço negativa) ou espontâneos. O tratamento varia de acordo com a faixa etária e com o peso, para adultos é recomendado a ingestão de um volume de 60 ml/kg/dia, para crianças de até 10 kg: 130 ml/kg/dia e para crianças de 10 a 20 kg: 100 ml /kg/dia e crianças acima de 20 kg: 80 ml/kg/dia, sendo 1/3 de composição salina e o restante por meio de água, sucos ou chás (BRASIL, 2016).

Já os casos suspeitos onde existe a ausências de sinais de alarme, no entanto, ocorre a presença de sangramentos, são classificados como parte do grupo B, soma-se a esse grupo pessoas em situação de risco social, portadores de doenças crônicas ou condições clínicas especiais. Nesses casos o hemograma é um exame obrigatório e o resultado deve ser liberado em um período máximo de 04 horas. O paciente deverá aguardar na unidade de atendimento e enquanto não é possível obter o resultado do hemograma, deve ser mantido o tratamento para o grupo A, caso o hematócrito esteja normal, o tratamento permanece o mesmo, porém caso seja observado sinais de alarme, o paciente deverá ser internado e receber um tratamento conforme o grupo C (OLIVEIRA, R., 2019).

Quando o paciente é classificado como pertencente ao grupo C, significa que ele apresentou algum sinal de alarme e a reposição volêmica intravenosa deve ser feita imediatamente conforme as orientações terapêuticas para esse grupo, em qualquer ponto de atenção independente da complexidade e inclusive durante uma eventual transferencial para uma unidade de referência. Para a reposição volêmica o ideal é utilizar 10ml/kg de soro fisiológico na primeira hora e de acordo a avaliação do caso a terapêutica intravenosa deve ser ajustada conforme as orientações do Ministério da Saúde para esse grupo, além disso, o paciente deve ser acompanhado no leito de internação por no mínimo dois dias até a estabilização (BRASIL, 2016).

Casos suspeitos de dengue com a presenças de sangramento grave, disfunção de órgãos ou a presença de sinais de choque é classificado como pertencente ao grupo D. Nessas situações o paciente precisar receber imediatamente uma solução isotônica de 20ml/kg em até 20 minutos, mesmo diante da ausência de exames complementares e caso seja necessário, esse procedimento pode ser repetido por até 03 vezes. É importante que ocorra a avaliação clínica a cada 15 ou 30 minutos e que o hematócrito seja repetido a cada duas horas, sendo essencial que o manejo clínico desses pacientes seja feito de acordo as necessidades deles e em caso de persistência do choque a reposição volêmica deve ser adaptada conforme o protocolo para o manejo clínico dos pacientes com dengue (BRASIL, 2013).

### **3.6 Importância da assistência de enfermagem na dengue**

É evidente que a participação da população nessa luta contra o *Aedes aegypti* é indispensável, sendo fundamental o desenvolvimento de ações educativas demonstrando a necessidade e a importância do combate ao mosquito. Nesse trabalho educativo, é necessário promover a conscientização da população sobre esse problema, incentivando e orientado sobre as medidas necessárias (COSTA et al., 2020).

Cidadãos conscientes e informados podem contribuir de maneira efetiva no combate a proliferação do mosquito, atuando por meio da eliminação de potenciais criadouros e procurando os serviços de saúde de acordo com o aparecimento de sintomas característicos da doença. Desse modo, para que seja possível prevenir e controlar a ação maléfica dessa espécie patogênica é necessário existir um elo entre as equipes de saúde e a comunidade (LOPES, 2019).

Além disso, o enfermeiro (a) é um dos profissionais que exerce um papel importante, atuando na prevenção e também no acompanhamento dos casos, prestando uma assistência indispensável. Esse profissional pode fazer uso de uma ferramenta chamada de Sistematização da Assistência de Enfermagem (SAE) que contribui para melhorar a assistência de enfermagem, tendo em vista que um acompanhamento sistematizado contribui para um cuidado de qualidade (SANTOS; MARQUES; MARTINS, 2018)

Na SAE, o enfermeiro (a) pode fazer uso desse processo científico que pode contribuir para tornar a assistência mais organizada e eficiente. Trata-se de uma atividade constituída por cinco etapas: histórico de enfermagem, diagnóstico de enfermagem, planejamento de enfermagem, intervenções e avaliação dos resultados (AIRES, 2016).

Os cuidados de enfermagem que devem ser ofertados aos pacientes com suspeitas de dengue estão estabelecidos pelo Ministério da Saúde, sendo enfatizado que o enfermeiro exerce um papel essencial como multiplicador de conhecimento que vai além da unidade de saúde e chega até todos os locais onde o profissional atua (SANTOS, 2018).

Na assistência de enfermagem prestada ao paciente infectado é essencial que o profissional enfermeiro atue traçando diagnósticos de enfermagem, com definição de metas e realização de medidas que possam contribuir para o restabelecimento da saúde do indivíduo. Para isso, é essencial que esse processo seja realizado por meio da utilização de técnicas científicas, promovendo uma assistência de qualidade (LOPES, 2019).

### **3.7 Influência do clima no processo de transmissão da dengue**

As condições climáticas, a interação que ocorre entre o agente etiológico e o hospedeiro e as características imunológicas da população interferem no processo de transmissão da doença. A temperatura do ar é um dos fatores climáticos que provocam impactos no *Aedes aegypti*. Essa variável meteorológica é entendida como o grau de aquecimento do ar em um determinado período do tempo e em relação a dengue ela atua influenciando no tamanho das populações dessa espécie, no período extrínseco, na atividade hematófaga das fêmeas e na taxa de sobrevivência, além de

alterar o período de desenvolvimento das fases do ciclo de vida dos mosquitos, tornando mais curto (SANTOS, J., 2016).

A temperatura interfere de maneira significativa no desenvolvimento desse vetor durante a fase larval, modificando a taxa de fecundidade, oviposição, hematofagia e o tempo para que esses insetos se tornem adultos, com a existência de um período de desenvolvimento mais curto na fase larval ocorre um crescimento da população e também a taxa de alimentação é afetada. Quando a fêmea do *Aedes aegypti* reside em um local com temperatura elevada, a atividade hematófaga se torna mais frequente, estimulando a alimentação frequente e aumentando o número de picadas (COELHO, 2018).

No estudo de Marinho *et al.* (2016), o processo de desenvolvimento do *Aedes aegypti* foi acompanhado de maneira completa desde da fase do ovo até a vida adulta, nesse experimento foi observado que essa espécie patogênica apresentou uma queda significante na taxa de fecundidade e longevidade das fêmeas quando expostas a temperaturas extremas, ou seja, temperaturas muito baixas ou excessivamente elevadas.

A precipitação é uma variável meteorológica usada para se referir a situações onde ocorre o retorno da água que sofreu evaporação para a superfície terrestre. Esse processo acontece após a redução da temperatura na atmosfera e consequentemente isso provoca a condensação das gotículas de água nas nuvens. Quando o peso dessas nuvens carregadas de gotículas de água não pode ser mais suportado pela resistência do ar e das correntes de ar ascendentes ocorre a queda dessas gotículas, processo também conhecido popularmente como chuva (SANTOS; MEDEIROS; CARVALHO, 2016).

Nos países tropicais e subtropicais, o aumento do índice de precipitação pluviométrica favorecem a incidência da dengue, tendo em vista que quantidades de chuvas elevadas associadas a temperaturas altas tem a capacidade de contribuir para o fornecimento de condições ideais para o desenvolvimento e sobrevivência do vetor. No ciclo de vida do mosquito a precipitação exerce um papel fundamental, pois parte do processo de desenvolvimento embrionário do *Aedes aegypti* necessita de água (SANTOS, J., 2016).

No Brasil, os maiores índices de precipitação ocorrem durante o verão, nessa época temperaturas altas e chuvas frequentes surgem com maior intensidade e ocorre o acúmulo de água principalmente em depósitos artificiais presentes na natureza. O

hábito da população de descartar incorretamente materiais composto de plástico, vidro, borracha, garrafas, latas, entre outros, favorece o acúmulo de água da chuva, criando criadouros para o *Aedes aegypti* (FLORIANO, 2017).

A umidade relativa do ar, conhecida popularmente por representar a quantidade de vapor no ar, é um termo utilizado com o objetivo de mensurá-la. Ela expressa uma relação entre a quantidade de vapor que existe na atmosfera com o ponto de saturação dele. Em outras palavras, ela serve para demonstrar, em porcentagem, a quantidade de vapor que existe no ar em relação a quantidade máxima de vapor que pode existir nele, sobre a temperatura que se encontra (SANTOS; MACHADO, 2018).

Durante as épocas mais quentes do ano, existem evidências que demonstram a influência das condições presentes na atmosfera sobre o processo de proliferação e contaminação do mosquito vetor, tendo em vista que chuvas intensas, temperaturas abundantes e umidade alta fornecem condições adequadas para o mosquito e dessa forma, ocorre uma maior dispensação da doença (SILVA, 2017).

No entanto, é importante destacar que áreas onde existe escassez de chuvas, não estão isentas do *Aedes aegypti*, pois alguns indivíduos que compõem a população necessitam realizar o armazenamento de água potável devido à dificuldade de acesso a esse recurso hídrico. Essa situação é um problema, pois o hábito de armazenar água em reservatórios inadequados contribui para a perpetuação do vetor, tendo em vista que o *Aedes aegypti* encontra facilmente depósitos naturais para realização da deposição dos seus ovos (ANDRADE, 2017).

## 4 METODOLOGIA

### 4.1 Tipo de Estudo

Trata-se de um estudo descritivo, explicativo, documental, com abordagem quantitativa onde foi investigado os aspectos epidemiológicos da dengue e a influência de variáveis meteorológicas no processo de transmissão, analisando a contribuição da temperatura, umidade relativa do ar e da precipitação pluviométrica para a incidência da doença.

Gil (2017) afirma que as pesquisas descritivas são utilizadas com o objetivo de descrever características de fenômenos ou populações, podendo ser elaboradas também com o propósito de identificar possíveis relações existentes entre variáveis. Já as pesquisas explicativas estão direcionadas a estudos que buscam identificar a existência de fatores que contribuem ou determinam a ocorrência de fenômenos, aprofundando o conhecimento da realidade, explicando a razão e o porquê das coisas.

A pesquisa documental é caracterizada por ser um método que realiza o estudo de documentos que ainda não passaram por um processo de tratamento, mesmo que anteriormente já tenham sido analisados por outras pesquisas com um olhar diferente, sendo comum em algumas áreas que os documentos sejam a única fonte de informação disponível (ANDRE *et al.*, 2016).

No estudo de Creswell (2010) a pesquisa com abordagem quantitativa é descrita como um processo que envolve a coleta, interpretação e apresentação dos resultados e costuma ser usada com o propósito de testar teorias e verificar a relação existente entre às variáveis, além disso, para auxiliar nesse processo pode ser usado procedimentos estatísticos

### 4.2 Cenário da Investigação

A pesquisa foi desenvolvida no município de Balsas que está localizado no Estado do Maranhão, ocupando uma área territorial que corresponde a 13.141,757 km<sup>2</sup>, até o ano de 1943, a cidade era chamada de Santo Antônio de Balsas, posteriormente, por meio do decreto-lei nº 820 passou a ser chamada somente de Balsas, possuindo atualmente uma estimativa populacional de 96.951 pessoas e uma densidade demográfica de 6,36 hab/km<sup>2</sup> (IBGE, 2021).

O departamento de Vigilância Epidemiológica, localizado no prédio da Secretaria Municipal de Saúde do município de Balsas-MA foi utilizado como campo de pesquisa para a coleta de dados sobre os casos de dengue, enquanto que os dados das variáveis meteorológicas registrados pela estação meteorológica da cidade foram obtidos por meio do banco de dados do site do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

#### **4.3 Fonte da Pesquisa**

Esse estudo fez a análise de 384 fichas de notificação de dengue (Anexo A) que foram notificados no município de Balsas-MA entre os anos de 2018 a 2020. O acesso a essas informações foram solicitadas à Secretaria Municipal de Saúde e foram coletados no Departamento de Vigilância Epidemiológica que às obteve por meio de 34 unidades de saúde localizadas no município, sendo 24 unidades básicas de saúde (UBS) da Zona Urbana, 05 da Zona Rural, uma Unidade de Pronto Atendimento (UPA), um Centro de Referência Psicossocial (CAPS) e três hospitais.

Para investigar a correlação existente entre variáveis climáticas e a quantidade de casos de dengue notificados foi utilizado os dados da estação meteorológica do município de Balsas-MA através do site de livre acesso do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), órgão do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Os critérios de inclusão utilizados na pesquisa foram todas as fichas de casos de dengue que foram notificados no município de Balsas-MA entre os anos de 2018 a 2020 e os registros mensais sobre temperatura, precipitação e umidade relativa do ar que ocorreram no município neste mesmo período. Foram excluídos da pesquisa os casos notificados de dengue que foram descartados laboratorialmente e todas as fichas de notificações que não foram devidamente preenchidas.

#### **4.4 Instrumentos, Procedimentos e Período de Coleta de Dados**

A coleta de dados ocorreu em duas etapas sequências, primeiramente houve a coleta de dados nas fichas de notificação (ANEXO C); posteriormente a obtenção dos dados climáticos do município de Balsas-MA por meio do site do INMET e análise dos dados obtidos.

O período de coleta ocorreu entre 03 a 15 de dezembro de 2021 no

Departamento de Vigilância Epidemiológica de Balsas-MA que forneceu o acesso às fichas de notificação arquivadas (anexo C), nelas foram coletadas às informações referentes a quantidade de casos, óbitos, bairro, sexo e idade dos pacientes com o auxílio de um formulário de coleta de dados (APÊNDICE A).

O período de coleta ocorreu entre 03 a 15 de dezembro de 2021 no Departamento de Vigilância Epidemiológica de Balsas-MA que forneceu o acesso às fichas de notificação arquivadas (anexo C), nelas foram coletadas às informações referentes a quantidade de casos, óbitos, bairro, sexo e idade dos pacientes com o auxílio de um formulário de coleta de dados (APÊNDICE A).

Após essa etapa foram obtidos os dados meteorológicos referentes a temperatura média mensal, umidade relativa do ar e o acúmulo de precipitação pluviométrica mensal registrados entre 2018 a 2020 pela estação meteorológica do município de Balsas-MA (A204), foi feito o download das informações em planilhas do software Excel 2019 no banco de dados do INMET.

#### **4.5 Organização e Análise dos Dados**

Após a coleta dos dados necessários para o desenvolvimento da pesquisa, as informações obtidas foram digitadas e organizadas em planilhas no software Excel 2019 de acordo com os meses e anos de ocorrência, priorizando a ordem cronológica dos dados. As informações referentes aos casos de dengue (número de casos, sexo, idade, bairro, mês de notificação e óbitos) foram convertidas em porcentagem e foi criado tabelas e gráficos para exibir os resultados.

Além disso, foi calculado a taxa de incidência dos casos de dengue entre os anos de 2018 a 2020 considerando os valores anuais notificados e não foi realizado o cálculo para identificar a taxa de letalidade devido à ausência de óbitos no período de estudo escolhido. De acordo com Kudrna (2021), a taxa de incidência da dengue pode ser obtida através da soma de casos novos dividido pela quantidade de habitantes e depois multiplicado por 100.000.

No que se refere aos dados relacionados as condições climáticas, houve a criação de gráficos e tabelas para a análise dos dados obtidos, além disso foi aplicado o coeficiente de correlação de *Pearson* com o objetivo de identificar a relação entre às variáveis dependentes e às independentes estudadas. De acordo com Alves Junior (2018), o coeficiente de correlação de *Pearson* pode ser obtido por meio da seguinte

fórmula:

$$r = \frac{\sum(x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum(x - \bar{x})^2} \sqrt{\sum(y - \bar{y})^2}}$$

Nessa fórmula, o (r), representa o coeficiente de correlação linear; (x) a variável independente (dados de temperatura, umidade relativa do ar e precipitação acumulada); e (y) representa às variáveis dependentes (casos de dengue notificados).

Uma variável é considerada dependente quando um fenômeno aparece, desaparece, diminui ou aumenta de acordo com as mudanças que ocorrem em outras variáveis. Já os fatores responsáveis por provocar alterações no comportamento das variáveis são considerados como independentes (LEOTTI *et al.*, 2019).

Conforme Nabarro *et al.* (2021) e Borges, Quadros e Lisbôa (2017), o coeficiente de Pearson varia entre valores de -1 a +1, a letra r representa o resultado que foi obtido, o sinal positivo ou negativo indica a direção da correlação, valores de 0 significam sem correlação, entre 0,1 a 0,3 são considerados fracos, entre 0,4 a 0,6 moderado, entre 0,7 a 0,9 forte e 1 é uma correlação perfeita.

Nessa pesquisa, acredita-se que algumas condições climáticas contribuem para a proliferação e sobrevivência do mosquito *Aedes aegypti*. Desse modo, para avaliar a correlação entre os fatores foi observado as características climáticas durante os picos de casos e também utilizado o coeficiente de correlação linear de Pearson. Os dados sobre os casos de dengue foram considerados variáveis dependentes e os dados de temperatura, precipitação pluviométrica acumulada e umidade relativa do ar foram considerados variáveis independentes para verificar se existe uma relação proporcional entre as variáveis.

#### 4.6 Aspectos Ético-legais

O projeto de pesquisa foi submetido e aprovado pela Plataforma Brasil e posteriormente foi direcionado ao Comitê de Ética em pesquisa (CEP), conforme Ofício de Encaminhamento ao CEP (APÊNDICE F) com um número de Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) 43923421.2.0000.5554 e aprovado com parecer de número 4.616.487 (ANEXO D).

As pesquisadoras envolvidas se comprometeram a cumprir as normas

preconizadas pela Resolução 466/12 (BRASIL, 2012) e suas complementares que tratam dos aspectos éticos das pesquisas que envolvem seres humanos, visando assegurar os direitos e deveres dos participantes da pesquisa, da comunidade científica e do Estado.

Por se tratar de uma pesquisa documental, foi obtido dados secundários e não houve contato com os participantes, diante disso, foi assinado o declínio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE B).

Nesta pesquisa documental o único risco que a pesquisa ofereceu foi da identificação dos pacientes notificados nas fichas e como forma de anular esse risco todos eles foram identificados pela sigla PN (paciente notificado) anulando o risco de identificação do paciente e resguardado a sua identidade.

Os benefícios da pesquisa foram para as pesquisadoras e para o meio social, esses benefícios foram revestidos em obter e fornecer informações importantes sobre os aspectos epidemiológicos da dengue no município de Balsas-MA e sobre o grau de influência existente entre variáveis climáticas e a incidência da doença, as informações obtidas podem ser usadas como subsídios no meio científico e contribuem para os esclarecimentos dos fatores que interferem no processo de incidência da dengue na região. Os resultados foram apresentados à Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) de forma oral e impressa.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em relação aos resultados da pesquisa, os dados obtidos por meio de 384 fichas de notificação de casos de dengue e os dados climáticos (temperatura média mensal, precipitação pluviométrica acumulada mensal e umidade do ar média mensal) referente ao município de Balsas-MA foram analisados e apresentados na forma de tabelas e gráficos. A análise das informações foi organizada em dois subtópicos: Aspectos epidemiológicos da dengue no município de Balsas-MA e influência de variáveis meteorológicas sobre o número de casos de dengue.

### 5.1 Aspectos epidemiológicos da dengue no município de Balsas-MA

A tabela 1 mostra informações referente ao sexo dos participantes da pesquisa e a quantidade de óbitos ocorridos entre 2018 a 2020 relacionados aos casos de dengue notificados.

**Tabela 1- Distribuição dos casos de dengue conforme sexo dos participantes e número de óbitos. Balsas-MA, 2022.**

<b>Sexo</b>	<b>2018</b>		<b>2019</b>		<b>2020</b>	
	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Feminino	6	28,6	118	51,1	72	54,5
Masculino	15	71,4	113	48,9	60	45,5
Óbitos	0	0,0	0	0,0	0	0,0
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>100</b>	<b>231</b>	<b>100</b>	<b>132</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaborado pelas autoras a partir de dados da vigilância epidemiológica de Balsas-MA, 2022.

Em 2018 houve um pequeno número de casos de dengue, totalizando apenas vinte e uma notificações. Para calcular a taxa de incidência da doença foi considerado o que diz Kudrna (2021). O resultado do cálculo de incidência pode ser obtido pela soma de casos novos dividido pela população da área escolhida para estudo e depois multiplicado por 100.000. Desse modo os 21 casos notificados em 2018 foram divididos pelo número de 96.951 que representa o total da população de Balsas-MA e depois foi multiplicado por 100.000, chegando a uma taxa de incidência de 21,6/100 mil habitantes. Diferentemente, em 2019 observou-se um grande aumento na quantidade de casos notificados quando comparado ao ano anterior, com um total

de 231 casos e uma taxa de incidência de 238/100 mil habitantes. Já no ano seguinte houve uma regressão na quantidade com 132 casos notificados no município de Balsas e com uma taxa de incidência de 136,1/100 mil habitantes.

Quanto ao gênero dos pacientes notificados em 2018 houve a predominância de casos em pessoas do sexo masculino (71,4%). Diferentemente em 2019 houve mais casos em pessoas do sexo feminino (51,1%), embora a diferença percentual entre os sexos tenha sido pequena.

Em 2020 a mesma variável seguiu um padrão de comportamento parecido, a maioria dos casos ocorreu novamente em mulheres (54,5%) e em menor quantidade em homens (45,5%). Desse modo, constatou-se que em 2018 houve mais casos em homens, enquanto que em 2019 e 2020 as mulheres foram mais acometidas.

Uma pesquisa realizada por Costa *et al.* (2019) acerca dos casos de dengue ocorridos no Estado do Maranhão revelou na amostra estudada que houve maiores índices de infecção pela dengue no sexo feminino, totalizando 65% das notificações, em contrapartida o sexo masculino representou apenas 35% dos casos, evidenciando uma diferença significativa entre os gêneros.

Conforme Oliveira, Araújo e Cavalcanti (2018) a predominância de casos no sexo feminino pode estar associada ao fato que as mulheres costumam procurar os serviços de saúde com mais frequência que os homens, esse hábito pode interferir na diferença de casos entre os sexos, ocorrendo mais notificações no público feminino.

Guedes e Rocha (2019) explicam em sua pesquisa que os homens costumam procurar os serviços de saúde somente quando os problemas se agravam, incapacitando-os de exercerem suas atividades, pois a sociedade sempre identificou o sexo masculino como mais fortes, resilientes e vigorosos, consequentemente isso acaba influenciando no comportamento quando estão doentes.

Conforme Silva e Camargo Junior (2015) as mulheres geralmente passam mais tempo em suas residências quando comparadas aos homens, essa característica particular às tornam mais expostas ambientalmente ao processo de transmissão da dengue, tendo em vista que ele ocorre principalmente dentro do domicílio urbano ou peridomicílio.

No que se refere a quantidade de óbitos provocados pela dengue, nota-se que em 2018, 2019 e 2020 não houve registros de mortes pela doença, isso é um dado epidemiológico positivo acerca do município de Balsas-MA, pois embora tenha ocorrido várias notificações, nenhum caso evoluiu para óbito nos três anos seguidos.

Conforme preconizado pela Organização Mundial da Saúde (2017), o manejo adequado da dengue associado a uma assistência de qualidade tem a capacidade de reduzir significativamente a taxa de mortalidade, sendo preconizado que as taxas estejam situadas em valores abaixo de 1%. Desse modo, a ausência de óbitos nos anos investigados sugere que os serviços de saúde podem estar realizando o manejo adequado dos pacientes.

**Tabela 2: Distribuição dos casos de dengue conforme idade em anos entre 2018 a 2020. Balsas-MA, 2022.**

<b>Idade</b>	<b>2018</b>		<b>2019</b>		<b>2020</b>	
	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Menor de 05 anos	1	4,8	33	14,3	13	9,9
06 a 11 anos	3	14,3	31	13,4	10	7,6
12 a 18 anos	4	19,0	51	22,1	16	12,1
19 a 40 anos	7	33,3	80	34,6	68	51,5
41 a 60 anos	6	28,6	26	11,3	18	13,6
61 anos ou mais	0	0,0	10	4,3	7	5,3
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>100</b>	<b>231</b>	<b>100</b>	<b>132</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaborado pelas autoras a partir de dados fornecidos pela vigilância epidemiológica de Balsas-MA, 2022.

No que se refere a idade dos pacientes notificados em 2018, a maioria dos casos (33,3%) ocorreu na faixa etária de 19 a 40 anos, entre 41 a 60 anos (28,6%), entre 12 a 18 anos (19%), entre 06 a 11 anos (14,3%), em crianças menores de 05 anos (4,8%) e não houve registro em idosos com idade acima de 61 anos.

No ano seguinte é perceptível que houve uma mudança significativa no número de casos quando comparado ao ano anterior, com um total de 231. A maior quantidade de casos (34,6%) ocorreu novamente em jovens adultos entre 19 a 40 anos, entre 12 a 18 anos (22,1%), em crianças menores de 05 anos (14,3%), entre 06 a 11 anos (13,4%), entre 41 a 60 anos (11,3%) e em idosos maiores de 61 anos houve a menor quantidade de casos (4,3%).

Em 2020 houve uma diminuição positiva, com um total de 132 casos notificados. Observa-se que mais da metade dos casos (51,5%) ocorreu na faixa etária entre 19 a 40 anos, entre 41 a 60 anos (13,6%), entre 12 a 18 anos (12,1%), em menores de 05 anos (9,9%), entre 06 a 11 anos (7,6%) e em idosos acima de 61 anos

(5,3%).

Nota-se que a variável idade apresenta um padrão de comportamento parecido ao longo dos anos, tendo em vista que em 2018, 2019 e 2020 a faixa etária de 19 a 40 anos continuou com a maior quantidade de casos e a faixa etária que corresponde ao idosos com idade acima de 61 anos permaneceu com a menor quantidade de casos. Os dados expostos evidenciam que houve majoritariamente a predominância de casos em jovens adultos e que os idosos foram menos atingidos pela dengue.

Dados equivalentes foram observados no estudo de Corrêia *et al.* (2019) que mostrou que a maioria dos casos de dengue ocorreu em jovens adultos de 20 a 39 anos e em idosos acima de 60 anos houve a menor quantidade de casos, reforçando a evidência de que os jovens adultos são o grupo etário mais acometido pela dengue e que os idosos são os menos atingidos.

Lezama *et al.* (2017) afirmam em seu estudo realizado no México que a maior incidência de casos em jovens adultos pode estar relacionada ao processo de mobilidade urbana dessa faixa etária, pois esse grupo se locomove com mais frequência. Portanto essa característica pode ter um papel importante na transmissão do vírus, tendo em vista que esse hábito os torna mais expostos a outras regiões que podem possuir o vetor transmissor.

Embora tenha sido detectado no presente estudo menor ocorrência de casos em idosos acima de 61 anos, esse dado não significa que se deve ter menor preocupação com essa faixa etária, pois de acordo com a pesquisa de Rodrigues, Costa e Lima (2018), os idosos portadores de comorbidades, como *Diabetes Mellitus* e hipertensão arterial são considerados um grupo mais vulnerável para o agravamento da dengue, pois a presença dessas comorbidades pode interferir na evolução do quadro clínico.

**Tabela 3- Distribuição dos casos de dengue de acordo com o mês de notificação. Balsas-MA, 2022.**

<b>Mês</b>	<b>2018</b>		<b>2019</b>		<b>2020</b>	
	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Janeiro	2	9,5	2	0,9	15	11,4
Fevereiro	1	4,8	3	1,3	38	28,8
Março	1	4,8	5	2,2	22	16,7
Abril	7	33,4	56	24,2	24	18,1

Maio	3	14,2	118	51,1	3	2,2
Junho	2	9,5	34	14,7	13	9,9
Julho	0	0,0	3	1,3	8	6,1
Agosto	3	14,2	4	1,7	4	3,0
Setembro	0	0,0	1	0,4	1	0,8
Outubro	0	0,0	3	1,3	1	0,8
Novembro	1	4,8	2	0,9	3	2,2
Dezembro	1	4,8	0	0	0	0,0
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>100</b>	<b>231</b>	<b>100</b>	<b>132</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaborado pelas autoras a partir de dados da vigilância epidemiológica de Balsas-MA, 2022.

Em 2018 houve maior predominância de casos em abril (33,3%), nos outros meses a distribuição foi menor, essa baixa quantidade pode ter sido influenciada pelo pequeno número de casos. O estudo de Sousa e Meira (2019) que investigou os casos de dengue ocorridos no município de Macapá-AP apresentou resultado semelhante ao constatar que a maioria dos casos de dengue notificados no ano de 2018 ocorreram durante o mês de abril.

Em 2019 o pico de notificações ocorreu em três meses seguidos, abril (24,2%), maio (51,1%) e junho (14,7%). Esses três juntos totalizaram 90% casos. Observa-se na tabela que após esses meses a quantidade de casos reduziu significativamente, apresentando uma queda.

Em consonância, a pesquisa de Carvalho e Salmito (2020) apresentou resultado semelhante, visto que o pico de notificações da doença também ocorreu com maior frequência entre abril a junho, informação que coincidiu com o resultado do presente estudo.

Em relação ao ano de 2020, diferentemente dos anos anteriores, o aumento de casos começou mais cedo, em janeiro e predominou até abril. Janeiro (11,4%), fevereiro (28,8%), março (16,7%) e abril (18,1%), somente esses quatro meses totalizaram exatamente 75% dos casos.

Ao analisar os três anos seguidos, observa que entre 2018 a 2020 os picos de dengue não ocorreram de maneira igual entre os meses, pois em 2018 a maioria dos casos foi registrada em fevereiro, 2019 foi entre abril a junho e em 2020 de janeiro a abril, ou seja, a maioria das ocorrências aconteceram nos primeiros meses do ano.

**Tabela 4- Distribuição dos casos de dengue conforme os bairros de ocorrência de 2018. Balsas-MA, 2022.**

Bairros	N	%
Catumbi	2	9,5
Açucena Velha	2	9,5
Centro	2	9,5
Jardim Iracema	2	9,5
Nazaré	2	9,5
Floria rica	2	9,5
São Luís	1	4,8
Trizidela	1	4,8
Nova Açucena	1	4,8
Potosí	1	4,8
São Felix	1	4,8
CDI	1	4,8
Bacaba	1	4,8
Vivendas do Potosí	1	4,8
São José	1	4,8
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaborado pelas autoras a partir de dados da vigilância epidemiológica de Balsas-MA, 2022.

Em 2018 devido a pequena quantidade de casos, a distribuição entre os bairros foi muito dispersa, não apresentando diferenças significativas entre eles. Nove bairros tiveram apenas uma notificação anual, cada um representou 4,8% (São Luís, Trizidela, Nova Açucena, Potosí, São Félix, CDI, Bacaba, Vivendas do Potosí e São José) e seis bairros tiveram apenas dois casos, cada um representando 9,5% (Catumbi, Açucena velha, Centro, Jardim Iracema, Nazaré e Flora Rica). Além disso houve ausência de notificações na Zona Rural do município de Balsas-MA.

A pesquisa de Hillebrand, Lorenzi e Peixoto (2020) que investigou os casos de dengue notificados na cidade de Santa Rosa-RS apresentou resultado semelhante ao detectar que os casos de dengue registrados na Zona Rural do município representaram apenas 0,6% do total das notificações, mostrando uma grande diferença entre Zona Urbana e Rural.

**Tabela 5- Distribuição de casos de dengue de acordo com o bairro de ocorrência de 2019. Balsas-MA, 2022.**

Bairros	N	%	Bairros	N	%
Zona Rural	46	19,9	Setor Industrial	4	1,7
Flora Rica	21	9,1	Veneza	4	1,7
Potosí	20	8,7	Manoel Novo	4	1,7
Bacaba	17	7,4	Cajueiro	4	1,7
São Felix	17	7,4	Açucena Velha	3	1,3
Centro	12	5,2	Conjunto Planalto	3	1,3
Trizidela	11	4,8	Açucena Nova	2	0,9
CDI	10	4,3	Joaquim Coelho	2	0,9
Jardim Iracema	7	3,0	Jocy Barbosa	2	0,9
São Luís	6	2,6	Santa Rita	2	0,9
São Caetano	6	2,6	Vivendas do Potosí II	1	0,4
Catumbi	5	2,2	Nova Esperança	1	0,4
Nazaré	5	2,2	São Francisco	1	0,4
Vivendas do Potosí	4	1,7	Santo Amaro	1	0,4
Jardim Primavera	4	1,7	Emerson Santos	1	0,4
São José	4	1,7	Cohab Velha	1	0,4

Fonte: Elaborado pelas autoras a partir de dados da vigilância epidemiológica de Balsas-MA, 2022.

Em 2019 houve uma mudança relevante na predominância de casos entre os bairros quando comparado ao ano anterior. Na Zona Rural do município houve 46 casos notificados (19,9%), essa quantidade de casos apresenta importância epidemiológica, pois no ano anterior não houve registros na Zona Rural.

De acordo com Melo *et al.* (2021), algumas famílias da Zona Rural não possuem instalações adequadas de água e esgoto, em decorrência disso a população acaba armazenando água em recipientes, favorecendo a reprodução do *Aedes aegypti*, outro fator que dificulta o combate ao vetor é a carência de programas destinados ao controle do mosquito nessas regiões, o que justifica a existência de taxas elevadas da infecção.

Além disso, Gomes e Silva (2021) relatam em seu estudo que devido a ausência de serviços de coleta de lixo na Zona Rural, a população local acaba

realizando o descarte ou tratamento incorreto dos resíduos e isso ocasiona vários problemas, inclusive a propagação de doenças.

Na Zona Urbana os bairros que acumularam em mais casos em 2019 foram a Flora Rica (9,1%), Potosí (8,7%), Bacaba (7,4%) e São Félix (7,4%), nos outros bairros houve um quantitativo menor. Ao comparar os dados de 2019 com o ano anterior percebe-se que houve um aumento significativo na quantidade e distribuição dos casos da doença, pois em 2018 não foi detectado diferenças relevantes.

A pesquisa de Corrêa *et al.* (2020) que investigou casos de dengue no Estado da Bahia apresentou resultado equivalente, tendo em vista que a maioria dos casos aconteceram dentro da Zona Urbana. Os autores explicam que isso acontece devido a maior concentração populacional na Zona Urbana, associada também ao acúmulo de lixo que se tornam reservatórios de reprodução do *Aedes aegypti*.

**Tabela 6- Distribuição de casos de dengue de acordo com o bairro de ocorrência de 2020. Balsas-MA, 2022.**

Bairros	N	%	Bairros	N	%
Potosí	17	12,9	Santo Amaro	4	3,0
Zona Rural	11	8,3	Veneza	4	3,0
Centro	8	6,1	Nazaré	3	2,3
Jardim Iracema	7	5,3	Vivendas do Potosí	2	1,5
São Caetano	7	5,3	Jardim Primavera	2	1,5
Açucena nova	6	4,5	Flora Rica	2	1,5
São Félix	6	4,5	Conjunto Planalto	2	1,5
Catumbi	6	4,5	Setor Industrial	2	1,5
CDI	5	3,8	Manoel Novo	2	1,5
Trizidela	5	3,8	Santa Rita	2	1,5
São Luís	4	3,0	Emerson Santos	2	1,5
Bacaba	4	3,0	Rosa Santos	2	1,5
Joaquim coelho	4	3,0	Açucena Velha	1	0,8
Cajueiro	4	3,0	Vivendas do Potosí	1	0,8
São Francisco	4	3,0	Nova Esperança	1	0,8
São José	1	0,8	Jocy Barbosa	1	0,8

Fonte: Elaborado pelas autoras a partir de dados da vigilância epidemiológica de Balsas-MA, 2022.

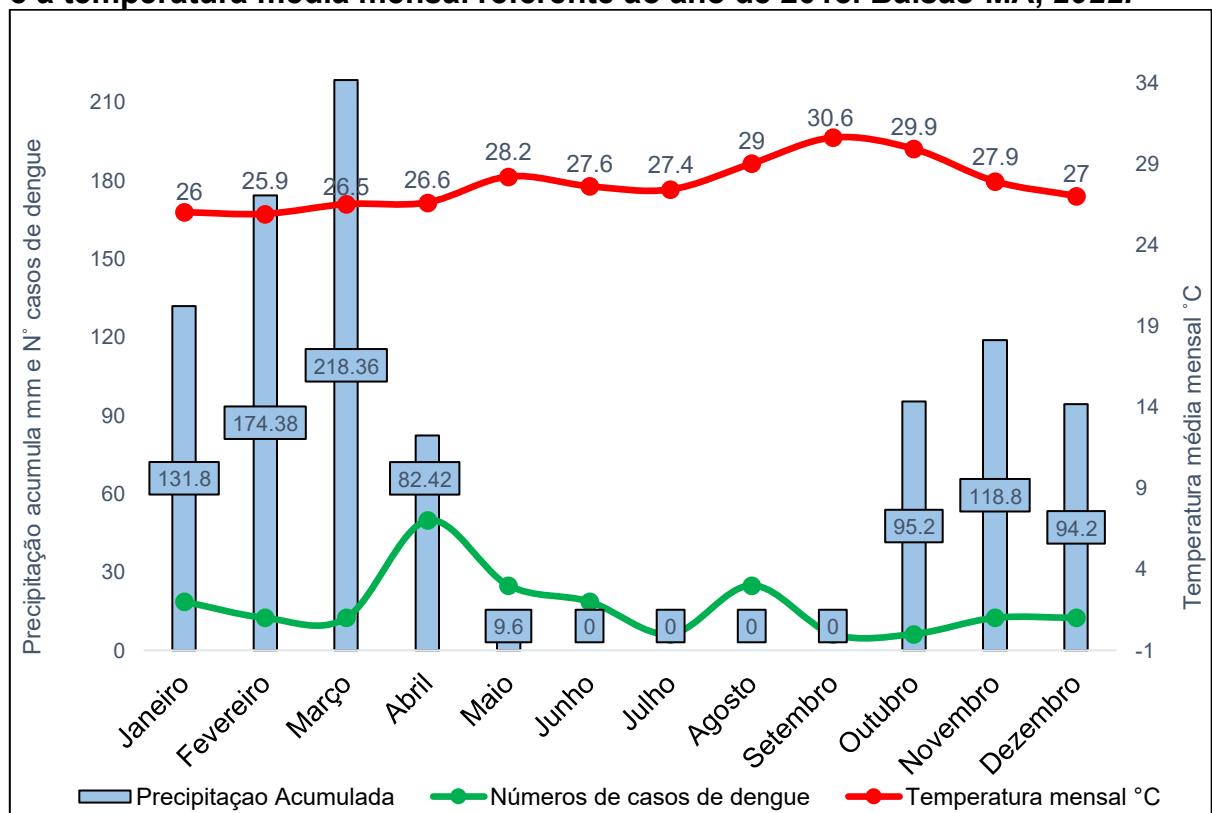
Em 2020 houve mais casos no bairro Potosí (12,9%), Centro (6,1%), Jardim Iracema (5,3%) e São Caetano (5,3%), enquanto que na Zona Rural (8,3%) houve apenas 11 notificações, em contrapartida com 46 casos registrados no ano anterior.

Alguns autores explicam que durante a pandemia do COVID-19 houve redução na quantidade de notificações de dengue em 2020, pois nessa época houve uma diminuição no fluxo de pessoas que visitavam os serviços de saúde. Além disso, a partir de março ocorreu a intensificação das medidas de combate ao COVID-19, essa queda substancial de notificações levanta a hipótese de que pode não ter ocorrido um decréscimo de casos, mas sim uma subnotificação (GAGOSSIAN; MARTINS, BAPTISTA, 2022; LEANDRO et al 2020).

## 5.2 A Influência das variáveis meteorológicas sobre o número de casos da dengue

O gráfico 1 mostra os dados sobre temperatura média mensal, precipitação pluviométrica mensal os casos dengues que foram notificados em 2018.

**Gráfico 1- Relação dos casos de dengue com a precipitação acumulada mensal e a temperatura média mensal referente ao ano de 2018. Balsas-MA, 2022.**



Fonte: elaborado pelas autoras com bases nos dados do INMET e da Vigilância Epidemiológica de Balsas-MA, 2022.

Em 2018 houve apenas 18 casos de dengue notificados. Nas informações expostas no gráfico observa-se que a maioria dos casos ocorreu em um mês chuvoso de fevereiro com temperatura média mensal de 25,9°C. Coelho (2018) realizou uma pesquisa com as larvas do *Aedes aegypti*, essas larvas foram submetidas em laboratório a temperaturas que variaram entre 20°C a 30°C e foi observado que a fêmea do *Aedes aegypti* teve uma atividade locomotora maior em temperaturas entre 25°C a 30°C, enquanto que as larvas submetidas a temperatura de 20°C tiveram sua atividade reduzida.

Desse modo, ao observar os dados fornecidos no gráfico acerca da temperatura, conclui-se que durante todo o ano a temperatura média mensal no município foi favorável para o desenvolvimento das larvas do *Aedes aegypti* e para a atividade da espécie, não tendo ocorrido temperaturas médias mensais menores que 25°C, isso sugere a influência do clima sobre a espécie, pois se o município tivesse temperaturas menores a atividade do *Aedes aegypti* poderia diminuir por influência do clima.

O Brasil é um país caracterizado por ter um clima tropical, durante o verão ocorre aumento na quantidade das chuvas que juntamente com a ascensão da temperatura do ar e a alta umidade oferece condições climáticas consideradas ideais para a reprodução do *Aedes aegypti* e consequentemente contribui para o aumento da população de insetos nas regiões (SANTANA; SANTOS; ALMEIDA, 2018; FLORIANO, 2017).

Conforme Santana *et al.* (2018) e Rodrigues e Terra (2018) o município de Balsas-MA possui clima tropical e pertence ao bioma do cerrado brasileiro com dois períodos climáticos bem definidos ao longo do ano: o primeiro é caracterizado pela presença de chuvas e o segundo por um período de estiagem, onde não costuma ocorrer chuvas.

No que concerne aos índices de precipitação pluviométrica (chuvas), observa-se no gráfico que essa variável não permaneceu constante ao longo do ano. O período chuvoso ocorreu entre janeiro a maio e a maioria dos casos ocorreu justamente dentro desse período. Além disso, foi possível notar que o período de estiagem (sem chuvas) ocorreu de junho até setembro e em outubro começou novamente o período chuvoso.

A temperatura e a umidade relativa do ar interferem no desenvolvimento do vetor, tendo a capacidade de modificar o processo de oviposição, hematofagia e o tempo de crescimento da população de insetos. Além disso a precipitação

pluviométrica também exerce um papel importante no ciclo de vida, tendo em vista que a deposição dos ovos nos criadouros artificiais e o desenvolvimento larval necessita da presença de água, portanto temperaturas altas associadas a períodos chuvosos e úmidos tem a capacidade de fornecer condições ideais para o desenvolvimento e sobrevivência da espécie *Aedes aegypti* (SANTOS, J., 2016; COELHO, 2018; FLORIANO, 2017).

Foi aplicado o coeficiente de correlação de *Pearson* nos dados referentes aos fatores climáticos e ao número de casos da dengue. De acordo com Nabarro *et al.* (2021) e Borges, Quadros e Lisbôa (2017) o coeficiente de *Pearson* varia entre -1 a +1, a letra *r* representa o resultado obtido, o sinal positivo ou negativo indica a direção da correlação, valores de 0 significam sem correlação, entre 0,1 a 0,3 são considerados fracos, entre 0,4 a 0,6 moderado, entre 0,7 a 0,9 forte e 1 é uma correlação perfeita.

O coeficiente de correlação de *Pearson* relacionado a temperatura média mensal e ao número de casos da doença em 2018 apresentou uma correlação negativa fraca com resultado de  $r = -0,30$  e a precipitação pluviométrica acumulada mensal relacionada ao número de casos de dengue apresentou um resultado de  $r = -0,08$  indicando correlação inexistente.

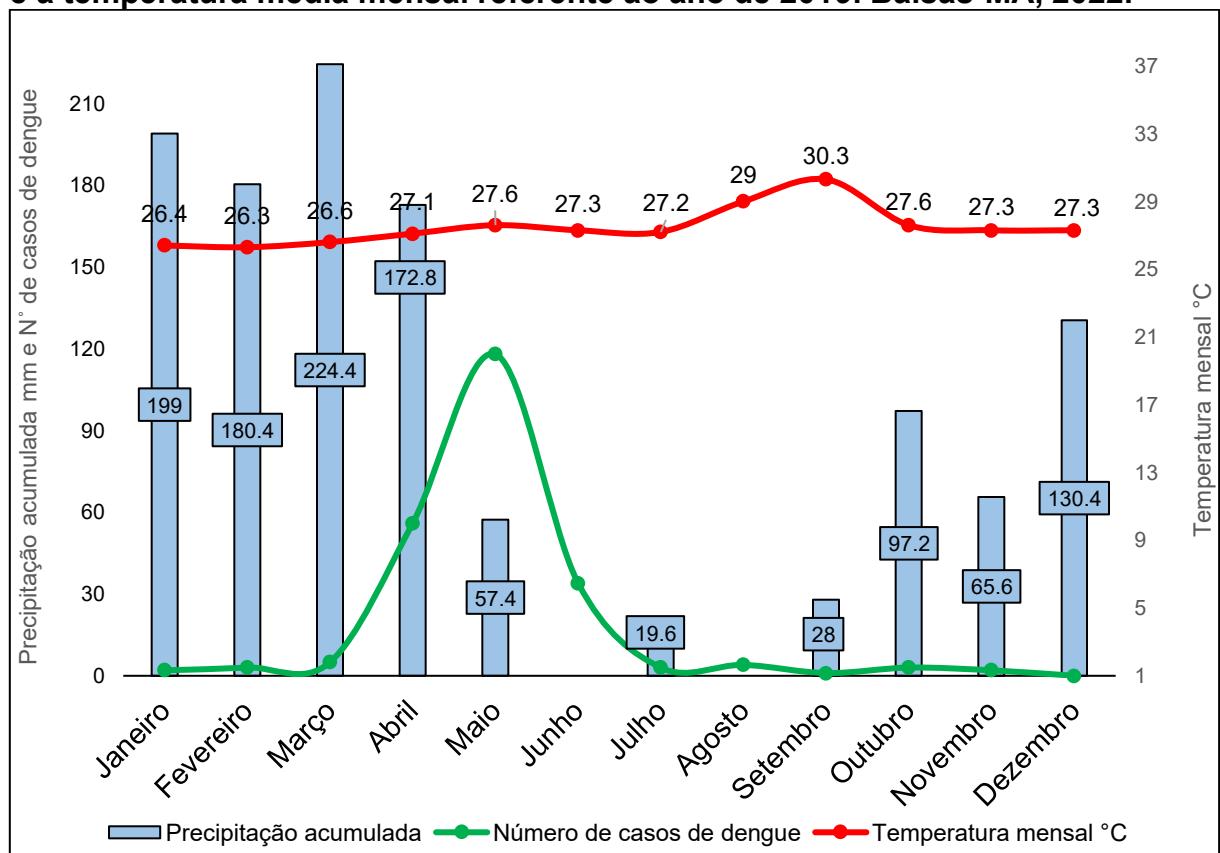
Esses níveis de correlações já eram esperados, pois ao avaliar o gráfico a temperatura não apresentou grandes oscilações e os casos aumentaram somente no primeiro período chuvoso, mesmo tendo ocorrido chuvas nos últimos meses do ano o número de casos não cresceu, essas características afetam a eficácia da fórmula, tendo em vista que se considera apenas valores quantitativos e são desconsideradas outras variáveis que atuam em conjunto, no caso da dengue a associação da temperatura, precipitação e umidade do ar atuam associadas.

O gráfico mostra que nesse ano não houve uma relação proporcional, ou seja, na medida que a temperatura e a chuva aumentaram o número de casos não acompanhou esse crescimento na mesma proporção, no entanto, é importante destacar que o aumento dos casos da dengue ocorreu dentro do período de chuva e isso sugere a influência do clima sobre esse processo.

O estudo de Corrêa, Costa e Pereira (2016) explica que chuvas excessivas podem atuar eliminando as larvas presentes em recipientes onde existe o acúmulo de água, interrompendo o desenvolvimento dos ovos do *Aedes aegypti* ao larvar os criadouros artificiais, sendo as chuvas moderadas mais benéficas para a espécie.

Desse modo, ao considerar as informações citadas é possível entender o porquê dos meses que tiveram mais chuvas terem menos quantidade de casos do que abril que foi um mês chuvoso, mas com valores de precipitação pluviométrica menores, reforçando que chuvas moderadas podem influenciar mais no aumento dos casos do que chuvas em grande excesso.

**Gráfico 2- Relação dos casos de dengue com a precipitação acumulada mensal e a temperatura média mensal referente ao ano de 2019. Balsas-MA, 2022.**



Fonte: elaborado pelas autoras com bases nos dados do INMET e da Vigilância Epidemiológica de Balsas-MA, 2022.

Ao observar o gráfico referente ao ano de 2019 nota-se que a maioria dos casos ocorreram entre abril a junho e que esses meses foram chuvosos, exceto em junho. Ao associar o eixo que representa o número de casos com a temperatura média mensal nota-se que os picos de casos ocorreram em temperaturas entre 27,1°C a 27,6°C.

Observa-se que a temperatura média mensal na região apresentou novamente condições favoráveis para o desenvolvimento do *Aedes aegypti* durante o ano todo e que novamente a maioria dos casos aconteceu dentro do período de chuva. O coeficiente de correlação de Pearson relacionado a temperatura e ao número de casos

apresentou como resultado uma correlação negativa e fraca de  $r = -0,11$  e o relacionado a precipitação apresentou como resultado  $r = -0,11$ . Esses valores podem ter sido influenciados pela homogeneidade dos dados e pelas limitações da fórmula que dificulta a obtenção de resultados fidedignos.

Fenômeno climático semelhante foi encontrado no estudo de Bonfim e Januário (2018) que investigou a correlação existente entre variáveis climáticas e a ocorrência de notificações de dengue em cidades do nordeste brasileiro. Os autores mostraram que as temperaturas médias registradas se apresentaram favoráveis para o desenvolvimento do *Aedes aegypti* durante todos os meses do ano, embora tenham obtido uma correlação fraca e negativa por meio do coeficiente de correlação de Pearson.

É importante destacar que ocorreram 34 notificações em junho (14,5%) que é um mês fora do período chuvoso. Isso é algo que não é esperado que aconteça, pois de acordo com Floriano (2017) a maioria dos casos de dengue ocorrem quando existem índices de precipitações pluviométricas relevantes. Desse modo isso levanta questionamentos acerca dos motivos que levaram a ocorrência desse evento no município de Balsas-MA.

Em consonância a pesquisa de Carvalho e Salmito (2020) apresentou resultado semelhante, tendo sido registrado uma quantidade relevante de casos fora do período de chuva, reforçando que a dengue não está presente somente nos meses chuvosos do ano.

A pesquisa de Murta (2017) corrobora com o estudo ao afirmar que a dengue ocorre durante todos os meses do ano, esse fenômeno pode ser explicado pela capacidade dos ovos do mosquito *Aedes aegypti* de eclodirem durante diferentes períodos anuais.

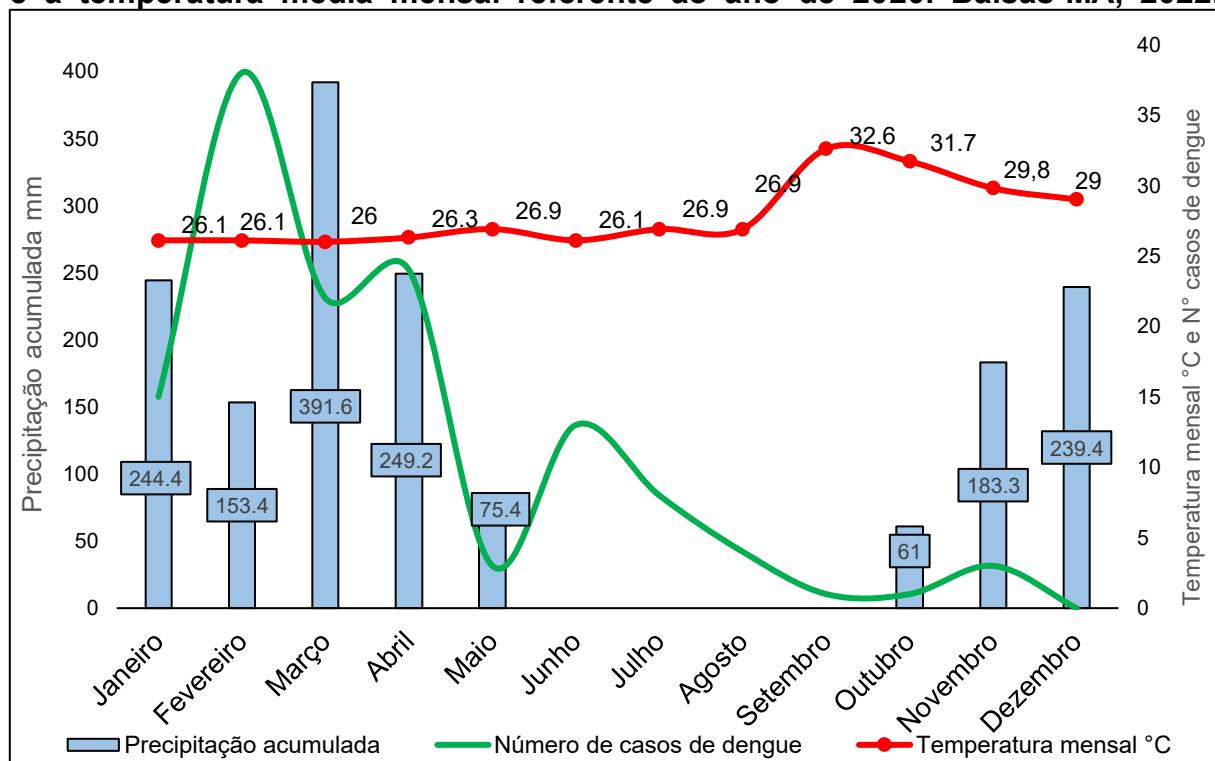
Algumas condições podem influenciar no aparecimento de casos em meses sem chuvas, Andrade (2017) afirma que em regiões onde existem dificuldades acerca do abastecimento de água, a população local acaba armazenando em recipientes, criando condições ideais para o mosquito se proliferar. Além disso, o lixo nas ruas também pode contribuir para o aumento de casos, pois os objetos presentes no lixo podem acumular água. Desse modo, necessita-se de um cuidado permanente com água parada, inclusive durante o inverno para que a espécie *Aedes aegypti* não consiga se proliferar.

No estudo de Santos (2019) realizado no município de Balsas-MA acerca do

saneamento básico, mostrou que 31% dos participantes da pesquisa responderam que em suas residências existem episódios de falta água. Além disso, o autor constatou a existência de acúmulo de lixo nas ruas, sendo problemas relevantes que contribuem para a propagação de doenças.

Portanto, considerando as evidências citadas acerca da região de estudo, é possível afirmar que essas condições podem ter favorecido a reprodução do *Aedes aegypti* tanto no verão chuvoso como no período de estiagem. Desse modo, esses casos registrados fora do período chuvoso podem estar relacionados ao hábito da população de armazenar água em recipientes, proporcionando um ambiente favorável para a reprodução do vetor transmissor.

**Gráfico 3- Relação dos casos de dengue com a precipitação acumulada mensal e a temperatura média mensal referente ao ano de 2020. Balsas-MA, 2022.**



Fonte: elaborado pelos autores com bases nos dados do INMET e da Vigilância Epidemiológica de Balsas-MA, 2022.

Em 2020 houve 132 casos de dengue notificados no município, ao comparar os dados com os do ano anterior observa-se uma queda significativa na quantidade. Considerando essa redução é importante discutir sobre alguns fatores que podem ter contribuído para a ocorrência dessa condição.

De acordo com Gagossian, Martins e Baptista (2022) a dengue e o COVID-19 apresentam alguns sintomas similares entre as duas doenças, essa característica pode dificultar o diagnóstico dos profissionais de saúde ocasionando uma falsa redução dos casos de dengue por conta da subnotificação, dificultando a identificação da real incidência.

Nas informações expostas no gráfico observa-se que a maioria dos casos ocorreram nos primeiros meses chuvosos do ano (janeiro a abril) e a temperatura média variou entre 26°C a 26,3°C. Ao avaliar os três anos seguidos observa-se que o período chuvoso de Balsas-MA aconteceu entre outubro a maio e o período de estiagem sem chuvas entre junho a setembro.

Quanto ao coeficiente de correlação de *Pearson* acerca da temperatura, obteve-se um resultado  $r=-0,64$  que sugere uma relação forte e negativa, já a correlação de *Pearson* referente a precipitação pluviométrica de 2020 apresentou um resultado positivo moderado de  $r= 0,43$ , esse resultado indica que na medida que as chuvas aumentaram o número de casos de dengue aumentou moderadamente.

Esse resultado foi semelhante ao encontrado na pesquisa de Santos Junior e Pinto (2019) que identificaram em algumas regiões uma correlação de *Pearson* forte e negativa relacionada a temperatura e uma correlação positiva e moderada relacionada a precipitação, no entanto ao interpretar os resultados é necessário considerar que a associação conjunta dos fatores climáticos contribui para a incidência da dengue.

**Tabela 7- Umidade relativa do ar (UR) média mensal expressa em % do município de Balsas-MA entre 2018 a 2020. Balsas-MA, 2022.**

	2018	2019	2020
Janeiro	78,8	77,2	80,6
Fevereiro	84,0	79,5	80,3
Março	79,9	76,4	80,2
Abril	77,2	75,5	79,0
Maio	64,9	73,1	70,8
Junho	57,4	61,8	64,3
Julho	52,9	66,5	66,5
Agosto	46,8	58,9	58,6
Setembro	47,6	50,3	51,2

Outubro	59,0	66,3	63,0
Novembro	70,1	66,1	72,8
Dezembro	72,5	70,1	75,0

Fonte: elaborado pelas autoras com bases nos dados do INMET referente ao município de Balsas-MA, 2022.

Ao observar as informações referentes ao ano de 2018 acerca da umidade relativa do ar (UR) nota-se que os primeiros meses do ano foram os mais úmidos. Entre janeiro a abril houve os maiores índices de umidade, enquanto que os outros meses apresentaram valores menores.

A umidade relativa do ar é usada para representar a quantidade de vapor presente, ela é expressa em porcentagem e mensura a quantidade de vapor no ar em relação a quantidade máxima de vapor que pode existir sobre a temperatura que se encontra (SANTOS; MACHADO, 2018).

Valores abaixo de 60% de umidade relativa do ar são considerados prejudicais, enquanto que valores que estão situados entre 20 a 30% são considerados como uma situação que exige estado de atenção. Além disso, os insetos são afetados pela umidade, tendo em vista que necessitam de ambientes úmidos (REIS, MORAES, 2017; LOPES *et al.*, 2019).

Desse modo, é importante também analisar a umidade relativa do ar sobre os casos de dengue notificados no período de estudo e ao observar às informações expostas na tabela referente ao ano de 2018 percebe-se que a maioria dos casos ocorreram em abril e esse mês foi um dos mais úmidos (77,2%), sendo favorável para a reprodução do vetor. Os meses que apresentaram valores de umidade relativa do ar abaixo de 60% foram agosto, setembro e outubro. O coeficiente de correlação de Pearson teve um resultado fraco e positivo de  $r=0,24$ .

Em 2019 o coeficiente de correlação de Pearson apresentou uma correlação fraca e positiva de  $r= 0,21$ . Os meses mais úmidos ocorreram no primeiro trimestre e a maioria dos casos de dengue ocorreram dentro desse período, ou seja, o crescimento de casos ocorreu quando a umidade relativa do ar estava favorável. É importante destacar que todos os meses do ano apresentaram valores acima de 60%, exceto em agosto.

Em 2020, novamente a maioria dos casos ocorreram nos meses mais úmidos do ano e obteve-se um coeficiente de Pearson moderado e positivo  $r=0,64$ , isso

significa que à medida que a umidade relativa do ar aumentou o número de casos aumentou moderadamente na mesma proporção.

Além disso observa-se que a umidade relativa do ar seguiu um padrão parecido durante os três anos analisados, com os registrados mais elevados durante os primeiros meses do ano. Desse modo, os resultados apresentados na pesquisa mostram que as condições climáticas avaliadas podem ter contribuindo para o aumento de casos, pois foi detectado que a maioria das notificações ocorreu em meses chuvosos, úmidos e que tinha temperaturas favoráveis, indo de encontro com informações da literatura que afirma a influência dessas variáveis.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando os resultados obtidos na pesquisa observa-se que os objetivos foram alcançados. A dengue é uma doença de relevância epidemiológica no município de Balsas-MA, os resultados expostos acerca do número de casos registrados durante os três anos escolhidos para investigação revelam que a quantidade de casos durante os anos não apresentou um comportamento epidemiológico homogêneo e previsível.

Em 2018 houve apenas 18 notificações, em 2019 houve 231 casos e em 2020 houve 132, isso revela que a incidência de casos foi imprevisível. Considerando isto é importante que as autoridades de saúde intensifiquem as medidas de combate ao vetor mesmo em anos de baixa incidência, pois embora tenha ocorrido um número pequeno de casos em 2018 isso não determinou que o próximo ano também seria de baixa incidência.

Existe a possibilidade de ter ocorrido subnotificações de dengue, isso justificaria a grande diferença entre a quantidade de casos ocorridos entre 2018 a 2020. Desse modo, é importante que seja realizado estudos que abordem sobre subnotificações e que investiguem também a ocorrência de dengue no cenário pandêmico do COVID-19, pois existe sintomas que são similares nas duas doenças.

Quanto ao sexo dos participantes, a maioria dos casos em 2019 ocorreu em pessoas do sexo masculino e em 2019 e em 2020 a maioria dos casos ocorreu em pessoas do sexo feminino. Verificou-se que entre 2018 a 2020 houve maior predominância de casos na faixa etária entre 19 a 40 anos de idade e menor predominância em idosos acima de 61 anos.

Esses dados obtidos revelam que nesse período a variável idade apresentou um comportamento semelhante, visto que em todos os anos os grupos etários mais atingidos e menos atingidos permaneceram os mesmos.

Em relação a ocorrência de dengue nos bairros da cidade notou-se que em 2018 a distribuição de casos não apresentou diferença quantitativa relevante, essa característica pode ter sido influenciada pela baixa incidência da doença ocorrida nesse ano. Diferentemente, em 2019 e em 2020 houve uma diferença percentual relevante e ao comparar a ocorrência entre os anos observou-se que os únicos locais que continuaram com maior incidência em anos seguidos foi a Zona Rural do município e o bairro Potosí.

No entanto ainda não é possível afirmar se essas regiões apresentam maior

risco de transmissão, sendo necessário estudos que investigue uma quantidade maior de tempo e inclua as condições de vida e saneamento da população. Entre 2018 a 2020 não houve registro de óbitos em decorrência da dengue, essa informação apresenta um dado epidemiológico positivo.

Em 2018 houve mais casos em fevereiro, em 2019 o pico de casos ocorreu entre abril e junho e em 2020 ocorreu de janeiro a abril. Ao observar as características climáticas registradas pela estação meteorológica do INMET observa-se que o município de Balsas apresentou um período chuvoso bem definido, as chuvas iniciaram em outubro e permaneceram na maioria dos anos até maio.

Ao associar esses dados com o número de casos ocorridos foi observado que o aumento dos casos começou de maneira unânime em meses chuvosos, indicando influência da precipitação pluviométrica sobre o surgimento dos casos. Em 2019 houve também uma quantidade relevante de casos em junho que é um mês fora do período chuvoso, esse dado epidemiológico evidencia que a dengue pode ocorrer no município em meses de estiagem e essa condição peculiar pode ter sido influenciada pelos hábitos da população local de armazenar água, portanto é importante que seja realizado estudos para investigar essas condições.

Quanto as temperaturas médias mensais registradas entre 2018 a 2020 foi observado que durante todos os meses do ano a temperatura apresentou-se favorável para o desenvolvimento do *Aedes aegypti*, não tendo ocorrido registro menores que 25°C. No que se refere a umidade relativa do ar, a maioria dos meses apresentou valores acima de 60% que são considerados adequados para a sobrevivência de insetos e a maior parte das notificações de dengue ocorreu justamente em meses úmidos.

Desse modo, observa-se que as condições climáticas podem ter contribuído no aumento de casos, tendo em vista que a maior parte dos casos aconteceram em meses chuvosos, úmidos e de temperaturas favoráveis. Esses resultados encontrados estão de acordo com informações presentes na literatura que afirmam que essas condições climáticas contribuem para a ocorrência da dengue.

Quanto ao coeficiente de correlação de Pearson as únicas variáveis que apresentaram correlação moderada e positiva foi a correlação da precipitação com os casos de dengue ocorridos em 2020 e da umidade relativa do ar. Esses resultados indicam que à medida que as chuvas e a umidade relativa do ar aumentaram o número de casos aumentou moderadamente.

A ausência de correlações relevantes em outras variáveis pode ter sido afetada pelas limitações da fórmula, tendo em vista que para o cálculo é considerado apenas valores quantitativos, valores homogêneos ou com pouca variação dificultam a eficiência da fórmula, além disso, é desconsiderado o contexto e as variáveis que atuam em conjunto, limitando a aplicação do coeficiente em uma variável por vez.

Desse modo observa-se a necessidade de desenvolvimento de pesquisas que busquem criar fórmulas de correlação que permita avaliar a influência de fatores que atuam em conjunto e que não considere apenas os dados quantitativos, mas também o comportamento observado.

É necessário que seja realizado campanhas de combate ao vetor em todos os meses do ano e não somente no período chuvoso, pois também ocorreu casos em meses de estiagem. Além disso, propõe-se que o município destine verbas financeiras de incentivo aos Agentes Comunitários de Saúde (ACS) e aos Agentes de Combate a Endemias (ACE) que serão concedidas mensalmente para aqueles profissionais que conseguirem atingir as metas relacionadas as medidas de prevenção e combate ao vetor, tendo em vista que esses profissionais de saúde conseguem captar um grande número de pessoas das comunidades.

Ademais, é necessário a intensificação das medidas de capacitação profissional que foquem em aperfeiçoar e melhorar os conhecimentos das equipes de saúde da atenção básica relacionadas às formas de combate ao vetor e a educação em saúde dos usuários das comunidades.

Essas medidas podem ser eficientes, principalmente se o processo de educação em saúde ocorrer de maneira interativa e dinâmica, como exemplo a criação de jogos educativos de perguntas e respostas. A realização dessas medidas não deverá ser feita raramente, pois a população pode acabar deixando de lado as medidas de prevenção ao *Aedes aegypti*, visto que não estarão sendo alertadas e lembradas sobre o problema.

Além disso, os locais onde existe acúmulo de agua parada representam um risco para os moradores e para a população, considerado a importância da saúde dos habitantes, as autoridades de saúde do município de Balsas-MA podem criar leis municipais destinadas a aplicação de advertências em residências e locais onde houver ovos do mosquito, em casos de reincidências a prefeitura deverá estabelecer valores padrões de multas que poderão ser aumentados quando se tratar de estabelecimentos, como exemplo, empresas de pessoas físicas, essas medidas

poderão tornar a população mais atenta sobre não deixar água parada, tendo em vista que poderá ocorrer prejuízos financeiros.

## REFERÊNCIAS

- AIRES, J. **Acurácia do diagnóstico de enfermagem: amamentação ineficaz em recém-nascidos.** 2016. 32f. Monografia. (Graduação em Enfermagem). Santa Cruz: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2016.
- ALMEIDA, B.S. **Análise das respostas imunológicas humoral e celular induzidas após o direcionamento da proteína do envelope do vírus da dengue para células dendríticas DEC205+.** 2017. 89 f. Dissertação (Mestrado). São Paulo: Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, 2017.
- ALMEIDA, R.B.; CASTRO, M.B. Espacialização da dengue: indicadores socioespaciais e aspectos climáticos no processo saúde-doença. **Raega - O Espaço Geográfico em Análise**, Curitiba, v. 45, n. 1, p. 200-213, jan. 2018.
- ANDRADE, J.D.S. **Determinantes sociais e ambientais na incidência de dengue em Sergipe: um modelo de regressão.** 2017. 47 f. Monografia (Graduação em Estatística). São Cristóvão- SE: Universidade Federal de Sergipe, 2017.
- ANDRE, C *et al.* Estudo/análise documental: uma revisão teórica e metodológica. **UNESC**, Criciúma, v. 5, n. 1, jan/Jun, 2016.
- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Dengxavia**. Brasília, 2019. disponível em: [http://www.anvisa.gov.br/datavisa/fila\\_bula/frmVisualizarBula.asp](http://www.anvisa.gov.br/datavisa/fila_bula/frmVisualizarBula.asp). Acesso em: 04/10/2020.
- ARAÚJO, G. B.; GARCIA, T. R. Adesão ao tratamento anti-hipertensivo: uma análise conceitual. **Rev Eletrônica de Enfermagem**, Goiás, v. 8, n. 2, p. 259-272, abr/jun, 2016.
- ARAÚJO, M.A.O. **Alterações reprodutivas induzidas por Wolbachia: uma nova abordagem para o controle biológico da dengue.** 2019. 65 f. (Trabalho de conclusão de curso de Pós-Graduação em Microbiologia). Belo Horizonte – MG: Universidade Federal De Minas Gerais, 2019.
- ARAUJO, T.M.S. **Avaliação da relação da temperatura e precipitação e distribuição espacial dos casos de dengue no município de Francisco Beltrão para os anos 2015 e 2016.** 2018. 41 f. Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental). Francisco Beltrão-PR: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2018.
- AZEVEDO, M.O. *et al.* Documentação do processo de enfermagem em instituições públicas de saúde. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, São Paulo, v. 53, e03471, mar, 2019.
- BARBOSA, L.S. **Características clínicas, epidemiológicas e perfil de citocinas em pacientes naturalmente infectados pelo dengue, zika ou coinfectados durante a epidemia de 2016, Mato Grosso do Sul, Brasil.** 2018. 150 f. Dissertação. (Mestrado). Rio de Janeiro- RJ: Instituto Oswaldo Cruz, 2018.

BARROS, E.L.T. **Caracterização molecular de chikungunya vírus e investigação dos arbovírus dengue vírus e mayaro vírus no Estado do Piauí.** 2018. 104 F. Dissertação. (Mestrado). Parnaíba- PI: Universidade Federal do Piauí, 2018.

BERSUSA, A. A. S. et al. Acesso a serviços de saúde na Baixada Santista de pessoas portadoras de hipertensão arterial e ou diabetes. **Rev Bras Epidemiol**, São Paulo, v. 13, n. 3, p. 387-399, set, 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Monitoramento dos casos de arboviroses urbanas transmitidas pelo Aedes (dengue, chikungunya e Zika), semanas epidemiológicas 1 a 34.** Brasília, 2019. Disponível em: [saude.gov.br/images/pdf/2019/setembro/11/BE-arbovirose-22.pdf](http://saude.gov.br/images/pdf/2019/setembro/11/BE-arbovirose-22.pdf). Acesso em: 18/05/2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. **Dengue diagnóstico e manejo clínico adulto e criança.** Brasília: Ministério da Saúde, 2016.

CARVALHO, A. F.; CARDOSO, A.O.; HAMBURGER, D.S. Relação entre casos de dengue e temperatura mínima em municípios do estado de São Paulo. **Braz. J. Anim. Environ. Res.**, Curitiba, v. 2, n. 5, p. 1648-1657, Set, 2019

CARVALHO, A.P.T. **Perfil epidemiológico da dengue e seus determinantes no município de Uberlândia nos anos de 2011 a 2015.** 2017. 120 F. Dissertação (Mestrado). Uberlândia- SP: Universidade Federal de Uberlândia, 2017.

CARVALHO, C.X. **Influência genética durante a infecção por dengue: polimorfismos de base única associados à dengue grave e seus efeitos funcionais.** 2017, 157 F. Tese. (Doutorado). Rio De Janeiro: Instituto Oswaldo Cruz, 2017.

CHARGAS, J.M. **Avaliação do potencial inseticida de extratos salinos de sementes de seis espécies de plantas (família fabaceae) contra Aedes (stegomyia) aegypti (diptera: culicidae) I. em diferentes estágios do ciclo biológico.** 2016. 122 F. Dissertação. (Mestrado). Natal- RN: Universidade Federal do Rio Grande Do Norte, 2016.

CRESWEEL, J.W. **Projeto de pesquisa método qualitativo, quantitativo e misto.** 3º ed. Porto Alegre: Aramed, 2010.

COELHO, R.R. **Efeito da competição intraespecífica e da temperatura na atividade locomotora de Aedes aegypti e Aedes albopictus (diptera: culicidae) em condições de laboratório.** Dissertação. (Mestrado), 2018. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2018.

COSTA, A.K.S. et al. Dengue e Chikungunya: soroepidemiologia em usuários da atenção básica. **Revista de Enfermagem UFPE**, Recife, v. 13, n. 4, p. 1006-1014, abr, 2019.

COSTA, F.G.V. **Análise espacial de casos prováveis de dengue no município de**

**São Luís, Maranhão, Brasil. 2019.** 72 f. Dissertação (Mestrado). São Luís-MA: Universidade Federal do Maranhão, 2019.

COSTA, M.B.S. **Quimiodiversidade de fungos endofíticos associado a estresse oxidativo em larvas de *Aedes aegypti*.** 2020. 68 f. Dissertação. (Mestrado). Itacoatiara-AM: Universidade Federal do Amazonas, 2019.

COSTA, R.A. et al. A educação para saúde realizada por enfermeiros acerca das arboviroses no Brasil. **Saúde Coletiva**, Santa do Parnaíba, v. 10, n. 53, p. 2560-2575, fev, 2020.

CUNHA, M.I. **Intervenção para o controle da dengue no município de Bicas-MG, no período de 2016.** 2017. 38 f. Trabalho de conclusão de curso em Pós-Graduação de Atenção Básica em Saúde da Família. Juiz de Fora- MG: Universidade Federal de Minas Gerais, 2019.

DIAS JUNIOR, J.J. **Analise de casos de dengue segundo gravidade clínica, São Luís, Maranhão, Brasil. 2017.** 79 F. Dissertação. (Mestrado). São Luís-MA: Universidade Federal do Maranhão, 2017.

FARIAS, N. et al. Conhecendo o *Aedes aegypti*. **Anais do salão internacional de ensino, pesquisa e extensão**, v. 11, n. 1, 14 fev. 2020.

FIOCRUZ. Instituto Oswaldo Cruz. **O mosquito *Aedes aegypti* faz parte da história e vem se espalhando pelo mundo desde o período das colonizações. Rio de Janeiro, 2017.** Disponível em: <http://www.ioc.fiocruz.br/dengue/textos/longatralje.html>. Acesso em: 05/10/2020.

FIOCRUZ. Instituto Oswaldo Cruz. **O Aedes e sua História. Rio de Janeiro, 2019.** Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/video/modulo-1-o-aedes-e-sua-historia>. Acesso em: 18/05/2020.

FLORIANO, S. **Influência da pluviosidade, temperatura ambiente e diversidade de criadouros no desenvolvimento de *Aedes aegypti* (linnaeus 1762) e *Aedes albopictus* (skuse 1894) em três municípios do Sul de Santa Catarina.** 2017. 58 f. Monografia (Graduação em Ciências biológicas). Criciúma-SC: Universidade do Extremo Sul Catarinense, 2017

FRANÇA, L.S. et al. Desafios para o controle e prevenção do mosquito *Aedes aegypti*. **Revista de Enfermagem UFPE**, Recife, v.11, n 12, p. 4913-4918, dez, 2017.

FREIRE FILHA, L.G.; SOUSA, A.M.P. Evolução da dengue no mundo. **Gestão & Tecnologia Faculdade Delta Ano VIII**, V. 1, N. 28, Jan/Jun, 2019.

FREIRE, D.M.G. Dengue em crianças: aspectos epidemiológicos no estado do Rio de Janeiro entre 2005 e 2014. **Revista de Saúde**, V. 8, N. 1, P. 18-19, jun, 2017.

FREITAS, N.R. **Circulação recente de arboviroses associadas à aedini no estado de São Paulo.** 2019. 46 F. Trabalho de conclusão de curso de Pós-Graduação em Vigilância Laboratorial em Saúde Pública. São Paulo- SP: Instituto Adolfo Lutz, 2019.

GENEROSO, I.A.; ARAÚJO, P.F., CECÍLIO, A.B. Avaliação do efeito do óleo essencial da eridericia chica em diferentes fases de vida do mosquito *Aedes aegypti*. **Revista Sinapse Múltipla**, Betim, v.9, n.1, p.47-60, jan.\jul, 2020

GERMANO, K.O. **Comportamento antropofílico de mosquitos do gênero Aedes no Campus Bom Conselho, Taubaté – SP**. 2019. 40 F. Monografia. (Graduação Em Ciências Biológicas). Tabauaté- SP: Universidade de Taubaté, 2019.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6° ed. São Paulo: Atlas, 2017.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades e Estados**. [s.l.:s.n.], 2020b. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados.html?view=municipio>. Acesso em: 25 out, 2020.

LEOTTI, V.B. *et al.* Modelagem estatística: perguntas que você sempre quis fazer, mas nunca teve coragem. **Revista Clinical & Biomedical**, Porto Alegre, v. 39, n.4, p. 356-363, 2019.

LIMA, I.T. **Perfil epidemiológico dos novos casos de dengue notificados no município de Sousa-PB. 2016**. 41 F. Monografia (Graduação Em Enfermagem). Cajazeiras- Pb: Universidade Federal de Campina Grande, 2016.

LIMA NETO, A.S. *et al.* Dengue, zika e chikungunya - desafios do controle vetorial frente à ocorrência das três arboviroses - Parte I. **Rev Brasileira Promoção Da Saúde**, Fortaleza, V. 29, N. 3, P. 305-308, jul/set, 2016.

LOPES, J.O. **Dengue: controle, prevenção e assistência aa enfermagem**. 2019. 50 f. Monografia (Graduação em Enfermagem). Ariquemes-RO: Faculdade de Educação e Meio Ambiente, 2019.

LUTINSKI, J.A. *et al.* *Bacillus thuringiensis* var. israelenses como alternativa para o controle populacional de *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) (Diptera: Culicidae). **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 39, n.2, p. 211 – 220, maio/ago, 2017.

MARINHO, R.A. *et al.* Effects of temperature on the life cycle, expansion, and dispersion of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) in three cities in Paraíba, Brazil. **Journal of Vector Ecology**, Mumbuí, V. 41, n. 1, p. 1-10, jun, 2016.

MATOS, D.A. *et al.* Alterações hematológicas encontradas nas arboviroses dengue, zika e chikungunya. **Revista da Saúde da Ajes**, Juína, v.6, n. 11, p.11-20, jan/jun, 2020.

MEDEIROS, A.S. **Vírus dengue em Aedes aegypti e Aedes albopictus em áreas urbanas de Natal, Rio Grande do Norte, Brasil**. 2018. 70 F. Tese. (Doutorado). Natal- RN: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2018.

MOREIRA, E.P.B. **Analise espaço-temporal de casos de dengue por distrito sanitário, São Luís, Maranhão, Brasil**. 2016. 65 F. Dissertação. (Mestrado). São Luís- MA: Universidade Federal do Maranhão, 2016.

NOGUEIRA, F.B. **História evolutiva, caracterização e vigilância molecular das diferentes linhagens do vírus dengue tipo 1 no Brasil.** 2018. 194 f. Tese. (Doutorado). Rio de Janeiro: Instituto Oswaldo Cruz, 2018

NORONHA, L.F., CAMPOS JUNIOR, E.O.; COCCO, D.D.A. Avaliação da ocorrência do *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* no município de Coromandel-MG. **Revista da Saúde da Ajes**, Juína, v.6, n.14, p.149-158, mar, 2017.

OLIVEIRA, B.A. **Padronização da detecção de zika vírus em Aedes aegypti e Aedes albopictus usando cartões fta em condições de laboratório.** 2019. 81 F. Dissertação. (Mestrado). Belo Horizonte- MG: Universidade Federal de Minas Gerais, 2019.

OLIVEIRA, J. C. *et al.* Mobilização social e monitoramento de vetores em microterritórios, por Meio de ovitrampas: conquistas e desafios. **Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, Uberlândia, v. 14, n. 29, p. 37-53, out, 2018.

OLIVEIRA, R.L.A. **Diagnóstico e terapêutica das síndromes febris em ambientes operacionais militares no Brasil.** 2019. Trabalho de Conclusão de Curso de Pós-Graduação em Aplicações Complementares às Ciências Militares. Rio de Janeiro: Escola de Saúde do Exército, 2019.

OPAS. Organização Pan-Americana da Saúde. **Dengue nas Américas atinge o maior número de casos já registrado.** Brasília, 2019a. Disponível em: [https://www.paho.org/bra/index.php?option=com\\_content&view=article&id=6059:deguenasamericasatingeomaiornumerodecasosjaregistrado&Itemid=812#:~:text=13%20de%20novembro%20de%202019,Americana%20da%20Sa%C3%BAde%20\(OPAS\).](https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=6059:deguenasamericasatingeomaiornumerodecasosjaregistrado&Itemid=812#:~:text=13%20de%20novembro%20de%202019,Americana%20da%20Sa%C3%BAde%20(OPAS).) Acesso em: 19/05/2020

OPAS. Organização Pan-Americana da Saúde. **Folha informativa-dengue e dengue grave.** Brasília, 2019b. Disponível em: [https://www.paho.org/bra/index.php?option=com\\_content&view=article&id=5963:folha-informativa-dengue-e-dengue-grave&Itemid=812](https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5963:folha-informativa-dengue-e-dengue-grave&Itemid=812). Acesso em: 18/05/2020.

OPAS. Organização Pan-Americana da Saúde. **OPAS recomenda que países da América Latina e do Caribe se preparem para possíveis surtos de dengue.** Brasília, 2019c. Disponível em: [https://www.paho.org/bra/index.php?option=com\\_content&view=article&id=5880:opas-recomenda-que-paises-da-america-latina-e-do-caribe-se-preparem-para-possiveis-surtos-de-dengue&Itemid=812](https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5880:opas-recomenda-que-paises-da-america-latina-e-do-caribe-se-preparem-para-possiveis-surtos-de-dengue&Itemid=812). Acesso em: 03/10/2020

ORTIZ, J.; HUBIE, A. P. Análise epidemiológica de óbitos em pacientes com dengue em Cascavel-PR no período de 2015 A 2019. **Fag Journal Of Health (FJH)**, Santa Cruz, v. 2, n. 3, p. 348-351, set, 2020.

PAIVA, A.L.P. **Co-circulação dos vírus dengue tipos 1 e 3 no estado do Rio Grande do Norte, 2017-2018.** 2018. 55 F. Monografia. (Graduação Em Biomedicina).

Natal- RN: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2018.

Pearson, K. On the probability that two independent distributions of frequency are really samples of the same population, with special reference to recent work on the identily of trypanosome strains. **Biometrika**, Oxford, v.10, p.85-143, 1914.

**PEREIRA, M.G. O clima tropical e a dengue: uma análise como subsídio para gestão ambiental municipal.** 2016. 132 f. Dissertação. (Mestrado). Belém-PA: Universidade Federal do Pará, 2016.

**PERES, A. M Competências gerenciais do enfermeiro: relação entre as expectativas da instituição formadora e do mercado de trabalho.** 2016, 250f. Tese. (Doutorado). São Paulo: Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo, 2016.

**PIENIZ, F.G. Caracterização da ocorrência de dengue no estado de Santa Catarina.** 2016. 47 f. Monografia. (Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental). Florianópolis- SC: Universidade Federal de Santa Catarina, 2016.

**QUEIROZ, J.D.G. Controle da dengue através da estratégia de liberação de *Aedes aegypti* geneticamente modificados: avaliação de impacto a partir do método de controle sintético.** 2019. 83 f. Dissertação (Mestrado). Natal- RN: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2019.

**SANTOS, C.C. Eletrossíntese e caracterização de filmes poliméricos aplicados ao desenvolvimento de um imunossensor para diagnóstico de dengue.** 2019, 155 f. Tese. (Doutorado). Diamantina- MG: Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, 2019.

SANTOS, C.S.; MARQUES, I.S.S.; MARTINS, M.C.V. Sistematização da assistência de enfermagem ao Paciente com dengue. **Caderno de Graduação-Ciências Biológicas e da Saúde UNIT**, Sergipe, v. 4, n. 3, p. 91-104, abr, 2018.

SANTOS, D.A.S.; CARVALHO, M, L.A.; CARVALHO, M.A.D. Termodinâmica da formação das chuvas. Seminário de iniciação científica, 5., 2016, Montes Claros. Eventos do IFNMG, 2016, Montes Claros. **Anais**. 2016. P. 1-3. ISBN9788567611013. Disponível em: <https://www.ifnmg.edu.br/arquivos/2016/proppi/sic/resumos/f7544fc5-a45f-4ad8-b203-29a16323e104.pdf>. Acesso em: 03/10/2020.

SANTOS, G. A. C. *et al*: Prevenção, controle e cuidados de enfermagem - revisão integrativa da literatura 2008-2013. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, v. 20, n. 1, p. 71-78, abr, 2019.

**SANTOS, J.B. Estudo da correlação entre as variáveis meteorológicas e a incidência de casos de dengue em Maceió, Alagoas, Brasil.** 97 f. Dissertação. (Mestrado). Maceió: Universidade Federal De Alagoas, 2016.

SANTOS, J.R.C.; MACHADO, A.J. Estudo observacional da nebulosidade e de parâmetros de umidade do ar em Presidente Prudente – SP. **Geografia em Atos**, V. 7, N.1, P. 38-58, Dez, 2018.

SANTOS, M. C. **Aspectos do perfil social de jovens usuários de maconha de 15 a 25 anos em São Luís.** 2017. 34 f. Monografia. (Graduação em Enfermagem). São Luís-MA: Universidade Federal do Maranhão, 2017.

SILVA, A.C.L. **Relação da temperatura do ar com as ocorrências de dengue e meningite nos municípios paraibanos de Campina Grande e João Pessoa.** 2017. 59 F. Monografia. (Graduação em ciências biológicas). AREIA- PB: Universidade Federal da Paraíba, 2017.

SILVA, E.E.L. Levantamento epidemiológico da dengue nos municípios que integram a Regional de Saúde São Patrício II. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 8, p.63940-63958 ago, 2020.

SILVA, F.G; MAGALHÃES, S.C.M. Correlação entre fatores climáticos, socioambientais e a dengue na microrregião Montes Claros/MG. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 18, n. 61, p. 231–244, mar, 2017.

SILVA, I.R. **Produção de materiais educativos como instrumento para o controle do Aedes aegypti: experiência de metodologia ativa de ensino em uma escola de nível fundamental no município do Rio de Janeiro.** 2019. 149 F. Dissertação. (Mestrado). Rio De Janeiro- RJ: Instituto Oswaldo Cruz, 2019.

SILVA, W.F.S. *et al.* Mapping Aedes: Proposta de uma solução computacional para identificação de focos de mosquitos causadores de dengue, zika, chikungunya e febre amarela na cidade de Araguatins. **Brazilian Journal of Development**, V. 6, N.8, P.62787-62801, ago, 2020.

SILVEIRA, D.P.B. **Atividade larvicida sobre o Aedes aegypti I. (culicidae) e composição química do óleo essencial de partes aéreas de baccharis trimera (less) d.c.** 2018. 67 f. Dissertação. (Mestrado). São Luís-MA: Universidade Federal do Maranhão, 2018.

SOARES, M.A.G.; CRUZ, V.M.S.F., OLIVEIRA, F.A. Distribuição temporal de dengue no Rio de Janeiro, 1987-2015: Análise e previsão. **Scientia Amazonia**, v. 6, n. 2, 74-82, mar, 2017.

SOUSA, P.J. **Caracterização dos aspectos clínico-epidemiológicos, imunológicos e virológicos de casos de dengue ocorridos em Pernambuco em 2010-2011.** 2019. 117 f. Dissertação. (Mestrado). Rio De Janeiro-RJ: Instituto Oswaldo Cruz, 2019.

STEFANI, A. L. *et al.* Perfil socioepidemiológico dos casos de dengue notificados no município de Itumbiara- Goiás (BR) no período de 2007 a 2017. **Saúde e meio ambiente**, Três Lagoas, v. 9, p. 53-67, abr, 2020.

TERRA, M.R. *Aedes aegypti* e as arbovíroses emergentes no Brasil. **Revista Uningá Review**, Maringá, v. 30, n. 3, p. 52-60, abr, 2017.

UCHOA, N.M.; LUSTOSA, R.P.; UCHOA, F.N.M. Relação entre mudanças climáticas

e saúde humana, **Revinter**, São Paulo, v. 12, n. 01, p. 11-18, fev, 2

## **APÊNDICES**



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO  
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE BALSAS – CESBA**

**ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS SOBRE A DENGUE E A INFLUÊNCIA DE  
VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS NO PROCESSO DE TRANSMISSÃO E  
DETECÇÃO DO AGRAVO EM UM MUNICÍPIO MARANHENSE.**

**Apêndice A- Formulário utilizado para seleção dos dados das fichas de  
notificações de dengue**

1. ANO DE NOTIFICAÇÃO: \_\_\_\_\_

2. MÊS DE NOTIFICAÇÃO: \_\_\_\_\_

3. BAIRRO: \_\_\_\_\_

4. SEXO

Feminino  Masculino  Ignorado

5. IDADE

0 a 05 anos

06 a 11 anos

12 a 18 anos

19 a 40 anos

41 a 60 anos

Idade superior a 60 anos

6. ÓBITO

Não  Sim



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO  
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE BALSAS – CESBA**

**ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS SOBRE A DENGUE E A INFLUÊNCIA DE  
VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS NO PROCESSO DE TRANSMISSÃO E  
DETECÇÃO DO AGRAVO EM UM MUNICÍPIO MARANHENSE.**

**Apêndice B- Documento de Solicitação de Declínio do TCLE**

The logo of the Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) is a circular emblem. It features a central shield with a yellow and green design, a blue star at the top, and a white star at the bottom. The shield is surrounded by a green border with the text "UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO" at the top and "UEMA" in the center. Below the shield is a green ribbon with the text "CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE BALSAS - CESBA". The entire emblem is set against a white background.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO  
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE BALSAS – CESBA  
CURSO DE ENFERMAGEM**

**DOCUMENTO DE SOLICITAÇÃO DE DECLÍNIO DO TCLE**

Protocolo de pesquisa: Aspectos epidemiológicos sobre a dengue e a influência de variáveis meteorológicas no processo de transmissão e detecção do agravo em um município maranhense

Pesquisador responsável: Isabel Cristina Alves Moreira

Solicitamos a este CEP o declínio do TCLE e a guarda dos direitos sobre os dados coletados nos arquivos das fichas de notificação dos casos de dengue da Vigilância Epidemiológica de Balsas- Maranhão, tendo em vista, que se trata de uma pesquisa documental, que coletará os dados nas fichas de notificação dos casos de dengue retrospectivos, dessa forma, não haverá o contato direto com os pacientes, portanto, não oferecerá riscos físicos e biológicos, diante disso, não será possível a obtenção deste termo. Asseguramos que, em nenhum momento desta pesquisa, será pertinente a utilização dos dados de identificação dos sujeitos que participarão deste estudo, pois só serão utilizados os dados das variantes indicadas no item procedimentos do projeto de pesquisa. Após a tabulação dos dados destas variantes, todo o tratamento numérico será estatístico, impossibilitando, ou pelo menos, diminuindo bastante o risco de exposição e quebra de sigilo, como preconizam os Documentos Internacionais e a Resolução CNS nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

Conforme declaração em anexo "Autorização para coleta de dados em prontuários" haverá acompanhamento por parte do guardião dos documentos onde ocorrerá coleta de dados. Informamos que os dados a serem coletados dizem respeito aos casos notificados de dengue ocorridos entre janeiro de 2018 a dezembro de 2020.

Balsas- Maranhão, 08 de fevereiro de 2021.

Isabel Cristina Alves Moreira

Isabel Cristina Alves Moreira

Pesquisadora Responsável

RG: 2284206 SSP/DF

Coren-MA:421413

Aylla Michele Gomes de Carvalho Monteiro

Aylla Michele Gomes de Carvalho Monteiro

Pesquisadora Participante

RG: 0465787920123 SSP/MA



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO  
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE BALSAS – CESBA**

**ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS SOBRE A DENGUE E A INFLUÊNCIA DE  
VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS NO PROCESSO DE TRANSMISSÃO E  
DETECÇÃO DO AGRAVO EM UM MUNICÍPIO MARANHENSE.**

**Apêndice C- Termo de Compromisso de Utilização de Dados - TCUD**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO  
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE BALSAS – CESBA  
CURSO DE ENFERMAGEM**

**TERMO DE COMPROMISSO DE UTILIZAÇÃO DE DADOS – TCUD**

Eu, Isabel Cristina Alves Moreira pesquisadora responsável e Aylla Michele Gomes de Carvalho Monteiro pesquisadora participante abaixo assinado, pesquisadoras envolvidas no projeto de título: "Aspectos epidemiológicos sobre a dengue e a influência de variáveis meteorológicas no processo de transmissão e detecção do agravo em um município maranhense", nos comprometemos a manter a confidencialidade sobre os dados coletados nas fichas de notificação dos casos de dengue da vigilância epidemiológica de Balsas-Maranhão, bem como a privacidade de seus conteúdos, como preconizam os Documentos Internacionais e a Resolução CNS nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

Informamos que os dados a serem coletados dizem respeito aos casos de dengue notificados no município de Balsas- Maranhão, ocorridos entre o ano de 2018 e 2020.

Balsas, 08 de fevereiro de 2021.

Nome do pesquisador	RG	Assinatura
Isabel Cristina Alves Moreira	2284206 SSP/DF	<u>Isabel Cristina Alves Moreira</u>
Aylla Michele Gomes de Carvalho Monteiro	0465787920123 SSP/MA	<u>Aylla Michele Gomes de Carvalho Monteiro</u>



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO  
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE BALSAS – CESBA**

**ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS SOBRE A DENGUE E A INFLUÊNCIA DE  
VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS NO PROCESSO DE TRANSMISSÃO E  
DETECÇÃO DO AGRAVO EM UM MUNICÍPIO MARANHENSE.**

**Apêndice D- Solicitação para Coleta de Dados em Prontuários**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO  
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE BALSAS – CESBA  
CURSO DE ENFERMAGEM**

**SOLICITAÇÃO PARA COLETA DE DADOS EM PRONTUÁRIOS**

Balsas-Maranhão, 08/02/2021

Prezado SR. Subsecretário de Saúde, Fabrício Galvão Macedo, nós, Isabel Cristina Alves Moreira e Aylá Michele Gomes de Carvalho Monteiro estamos realizando a pesquisa intitulada "Aspectos epidemiológicos sobre a dengue e a influência de variáveis meteorológicas no processo de transmissão e detecção do agravo em um município maranhense", cujo projeto encontra-se em anexo, viemos através desta solicitar sua autorização para a coleta de dados nas fichas de notificação dos casos de dengue, informamos que não haverá custos para a instituição e na medida do possível não iremos interferir na operacionalização e/ou nas atividades cotidianas da mesma.

Esclarecemos que tal autorização é uma pré-condição bioética para execução de qualquer estudo envolvendo seres humanos, sob qualquer forma ou dimensão, em consonância com a resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde e dessa forma nos comprometemos a preservar a privacidade dos sujeitos da pesquisa, cujos dados serão coletados.

Agradecemos antecipadamente seu apoio e compreensão, certo de sua colaboração para o desenvolvimento da pesquisa científica.

*Isabel Cristina Alves Moreira*  
Isabel Cristina Alves Moreira

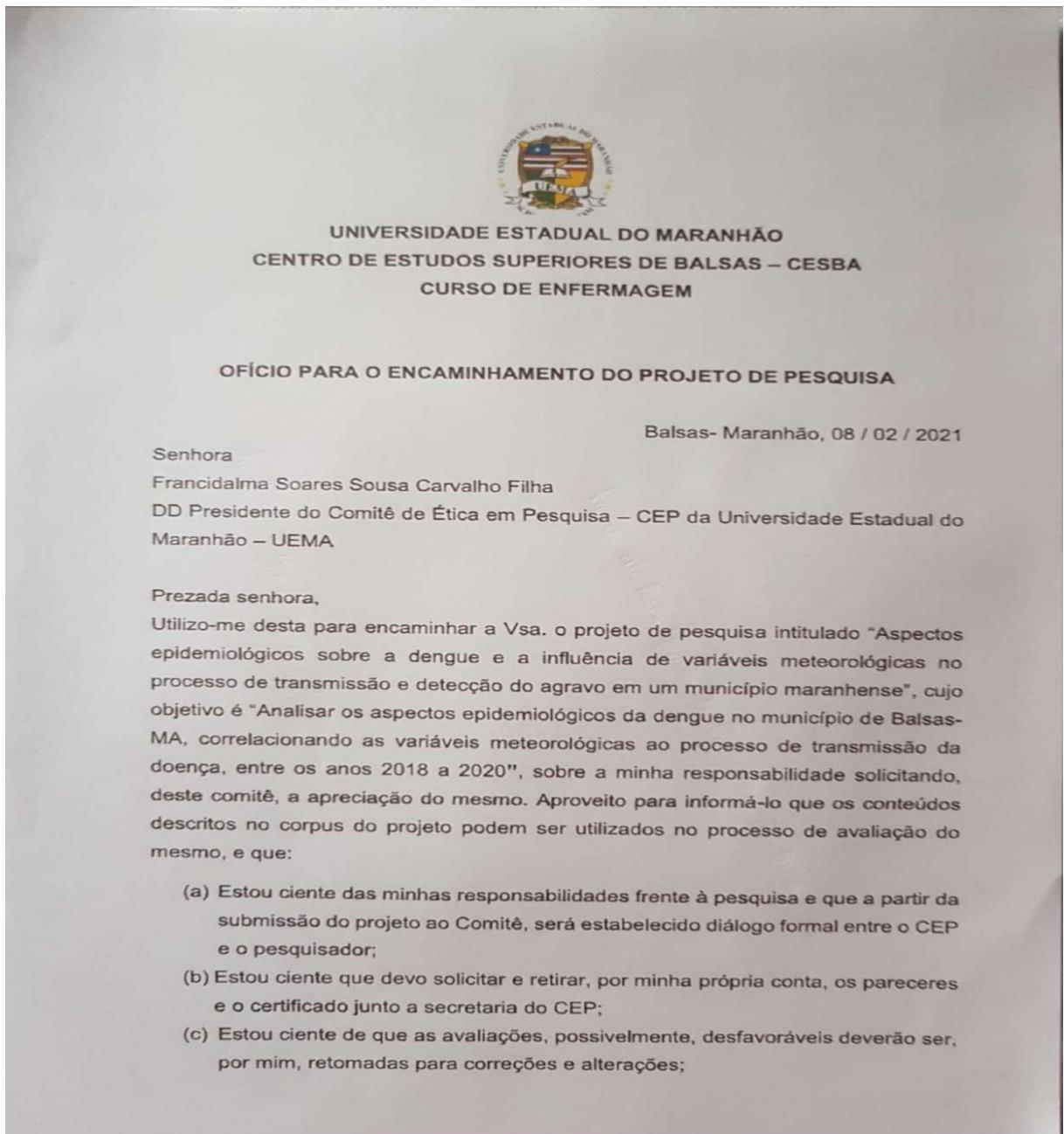
*Aylá Michele Gomes de Carvalho Monteiro*  
Aylá Michele Gomes de Carvalho Monteiro



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO  
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE BALSAS – CESBA**

**ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS SOBRE A DENGUE E A INFLUÊNCIA DE VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS NO PROCESSO DE TRANSMISSÃO E DETECÇÃO DO AGRAVO EM UM MUNICÍPIO MARANHENSE.**

**APÊNDICE E- OFÍCIO DE ENCAMINHAMENTO AO CEP**



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO

CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE BALSAS – CESBA

CURSO DE ENFERMAGEM

**OFÍCIO PARA O ENCAMINHAMENTO DO PROJETO DE PESQUISA**

Balsas- Maranhão, 08 / 02 / 2021

Senhora

Francidalma Soares Sousa Carvalho Filha

DD Presidente do Comitê de Ética em Pesquisa – CEP da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA

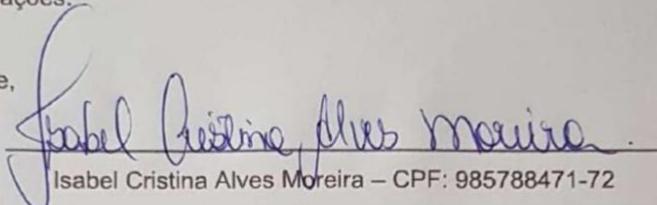
Prezada senhora,

Utilizo-me desta para encaminhar a Vsa. o projeto de pesquisa intitulado "Aspectos epidemiológicos sobre a dengue e a influência de variáveis meteorológicas no processo de transmissão e detecção do agravo em um município maranhense", cujo objetivo é "Analizar os aspectos epidemiológicos da dengue no município de Balsas-MA, correlacionando as variáveis meteorológicas ao processo de transmissão da doença, entre os anos 2018 a 2020", sobre a minha responsabilidade solicitando, deste comitê, a apreciação do mesmo. Aproveito para informá-lo que os conteúdos descritos no corpus do projeto podem ser utilizados no processo de avaliação do mesmo, e que:

- (a) Estou ciente das minhas responsabilidades frente à pesquisa e que a partir da submissão do projeto ao Comitê, será estabelecido diálogo formal entre o CEP e o pesquisador;
- (b) Estou ciente que devo solicitar e retirar, por minha própria conta, os pareceres e o certificado junto a secretaria do CEP;
- (c) Estou ciente de que as avaliações, possivelmente, desfavoráveis deverão ser, por mim, retomadas para correções e alterações;

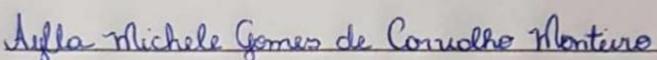
(d) Estou ciente de que os relatores, a presidência do CEP e eventualmente a CONEP, terão acesso a este protocolo em sua versão original e que este acesso será utilizado exclusivamente para a avaliação ética. Sem mais para o momento aproveito para enviar a Vsa e aos senhores conselheiros as melhores saudações.

Atentamente,



Isabel Cristina Alves Moreira  
Isabel Cristina Alves Moreira – CPF: 985788471-72

Pesquisadora responsável



Aylla Michele Gomes de Carvalho Monteiro  
Aylla Michele Gomes de Carvalho Monteiro – CPF: 612514263-95

Pesquisadora participante

## **ANEXOS**



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO  
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE BALSAS – CESBA

**ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS SOBRE A DENGUE E A INFLUÊNCIA DE VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS NO PROCESSO DE TRANSMISSÃO E DETECÇÃO DO AGRAVO EM UM MUNICÍPIO MARANHENSE.**

**ANEXO A- Declaração de Autorização da Instituição**



**FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE DE BALSAS-MA**  
Rua Padre Franco, 705 - centro, Edifício Dom Franco Marsserotti, sala 201, 202. Balsas-MA – CEP: 65800-000  
CNPJ: 11.236.050/0001 – 99 E-mail: saudebalsas@hotmail.com



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO  
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE BALSAS – CESBA**

**ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS SOBRE A DENGUE E A INFLUÊNCIA DE VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS NO PROCESSO DE TRANSMISSÃO E DETECÇÃO DO AGRAVO EM UM MUNICÍPIO MARANHENSE.**

**ANEXO B- Autorização para Coleta de Dados em Prontuários**





UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO  
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE BALSAS – CESBA

ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS SOBRE A DENGUE E A INFLUÊNCIA DE VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS NO PROCESSO DE TRANSMISSÃO E DETECÇÃO DO AGRAVO EM UM MUNICÍPIO MARANHENSE.

ANEXO C - FICHA DE NOTIFICAÇÃO

**SINAN**

República Federativa do Brasil      SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE AGRAVOS DE NOTIFICAÇÃO  
Ministério da Saúde      FICHA DE INVESTIGAÇÃO      DENGUE E FEBRE DE CHIKUNGUNYA      Nº

**Caso suspeito de dengue:** pessoa que vive ou tenha viajado nos últimos 14 dias para área onde esteja ocorrendo transmissão de dengue ou tenha presença de *Ae.aegypti* que apresente febre, usualmente entre 2 e 7 dias, e apresente duas ou mais das seguintes manifestações: náuseas, vômitos, exantema, mialgias, cefaléia, dor retroorbital, petéquias ou prova do laço positiva e leucopenia.

**Caso suspeito de Chikungunya:** febre de início súbito e artralgia ou artrite intensa com inicio agudo, não explicado por outras condições, que resida ou tenha viajado para áreas endêmicas ou epidêmicas até 14 dias antes do início dos sintomas, ou que tenha vínculo epidemiológico com um caso importado confirmado.

<b>Dados Gerais</b>	1 Tipo de Notificação	2 - Individual				
	2 Agravo/doença	1- DENGUE    2- CHIKUNGUNYA	3 Código (CID10)	A 90 A 92	3 Data da Notificação	
<b>Notificação Individual</b>	4 UF	5 Município de Notificação	Código (IBGE)			
	6 Unidade de Saúde (ou outra fonte notificadora)	Código	7 Data dos Primeiros Sintomas			
<b>Dados de Residência</b>	8 Nome do Paciente	9 Data de Nascimento				
	10 (ou) Idade	11 Sexo	12 Gestante	13 Raça/Cor		
14 Escolaridade	15 Número do Cartão SUS	16 Nome da mãe	17 UF	18 Município de Residência	19 Distrito	
20 Bairro	21 Logradouro (rua, avenida,...)	Código (IBGE)	22 Número	23 Complemento (apto., casa, ...)	24 Geo campo 1	
25 Geo campo 2	26 Ponto de Referência	27 CEP	28 (DDD) Telefone	29 Zona	30 País (se residente fora do Brasil)	
<b>Dados clínicos e laboratoriais</b>						
<b>Dados clínicos</b>	31 Data da Investigação	32 Ocupação	33 Sinais clínicos	1-Sim    2-Não	34 Doenças pré-existentes	1-Sim    2-Não
	Febre	Cefaleia	Vômito	Dor nas costas	Artrite	Petéquias
Mialgia	Exantema	Náuseas	Conjuntivite	Artralgia intensa	Leucopenia	Dor retroorbital
Doenças hematológicas	Diabetes	Hepatopatias	Doença renal crônica	Hipertensão arterial	Doenças auto-imunes	Doença ácido-péptica
<b>Sorologia (IgM) Chikungunya</b>		35 Data da Coleta da 1 <sup>a</sup> Amostra (S1)	36 Data da Coleta da 2 <sup>a</sup> Amostra (S2)	37 Data da Coleta	38 Resultado	
39 Data da Coleta	40 Resultado	1- Positivo	2- Negativo	S1	S2	PRNT
41 Data da Coleta	3- Inconclusivo	4 - Não realizado				
42 Resultado	1- Positivo	2- Negativo	38	1 - Reagente	2 - Não Reagente	3 - Inconclusivo
43 Isolamento	44 Resultado	1 - Positivo	2 - Negativo	4 - Não realizado	4 - Não Realizado	4 - Não Realizado
Data da Coleta	2- Incompatível	3- Inconclusivo	4 - Não realizado			
45 RT-PCR	46 Resultado	1 - Positivo	2 - Negativo	3 - Inconclusivo	4 - Não Realizado	3 - Inconclusivo
Data da Coleta	47 Sorotipo	1- DENV 1	2- DENV 2	3- DENV 3	4 - DENV 4	4 - Não Realizado
48 Histopatologia	49 Imunohistoquímica	1- Compatível	2- Incompatível	3- Inconclusivo	4 - Não realizado	4 - Não realizado





**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO  
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE BALSAS – CESBA**

**ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS SOBRE A DENGUE E A INFLUÊNCIA DE VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS NO PROCESSO DE TRANSMISSÃO E DETECÇÃO DO AGRAVO EM UM MUNICÍPIO MARANHENSE.**

**ANEXO D- PARECER CONSUSTANCIADO AO CEP**



**UEMA - CENTRO DE ESTUDOS  
SUPERIORES DE CAXIAS DA  
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO  
MARANHÃO - CESC/UEMA**



**PARECER CONSUSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS SOBRE A DENGUE E A INFLUÊNCIA DE VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS NO PROCESSO DE TRANSMISSÃO E DETECÇÃO DO AGRAVO EM UM MUNICÍPIO MARANHENSE

**Pesquisador:** Isabel Cristina Alves Moreira

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 43923421.2.0000.5554

**Instituição Proponente:** CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE CAXIAS

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 4.616.487

**Apresentação do Projeto:**

O projeto de pesquisa cujo título ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS SOBRE A DENGUE E A INFLUÊNCIA DE VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS NO PROCESSO DE TRANSMISSÃO E DETECÇÃO DO AGRAVO EM UM MUNICÍPIO MARANHENSE, nº de CAAE 43923421.2.0000.5554 e Pesquisadora responsável Isabel Cristina Alves Moreira. Trata-se de um estudo descrito, explicativo, documental, com abordagem quantitativa dos dados.

O cenário da realização desse estudo será no município de Balsas, que está localizado na região Sul do estado do Maranhão, ocupando uma área territorial que corresponde a 13.141,757 km<sup>2</sup>, possuindo atualmente uma estimativa populacional de 95.929 pessoas. Será utilizado como campo de pesquisa para a coleta de dados sobre os casos de dengue, o departamento de Vigilância Epidemiológica, localizado no 02º andar do prédio da Secretaria Municipal de Saúde do município de Balsas. Os dados das variáveis meteorológicas registrados pela estação meteorológica da cidade serão obtidos por meio do site do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

Os participantes desta pesquisa serão a análise de cerca de 900 fichas de casos de dengue que foram notificados no município de Balsas entre os anos de 2018 a 2020, o acesso a essas informações foram solicitadas a Secretaria Municipal de Saúde e serão coletadas no Departamento

**Endereço:** Rua Quinhinha Pires, 743  
**Bairro:** Centro

**CEP:** 70.255-010

**UF:** MA

**Município:** CAXIAS

**Telefone:** (99)3251-3938

**Fax:** (99)3251-3938

**E-mail:** cepe@cesc.uema.br



Continuação do Parecer: 4.616.487

de Vigilância Epidemiológica que às obtém por meio de 33 unidades de saúde localizadas no município, sendo 24 unidades básicas de saúde (UBS) da zona urbana, 04 da zona rural, uma Unidade de Pronto Atendimento (UPA), um Centro de Referência Psicossocial (CAPS) e três hospitais

Os critérios de inclusão da pesquisa são: todas as fichas de casos de dengue que foram notificados no município de Balsas entre os anos de 2018 a 2020 e os registros mensais sobre temperatura, precipitação e umidade relativa do ar que ocorreram no município neste mesmo período.

Serão excluídos do estudo: todos os casos notificados de dengue que posteriormente foram descartados laboratorialmente e todas as fichas de notificações que não estiverem devidamente preenchidas.

Para tanto, as informações desta pesquisa serão formulários de coleta de dados, nos quais serão preenchidas informações referentes a quantidade de casos, óbitos, bairro, sexo e idade dos pacientes, coletados no Departamento de Vigilância Epidemiológica, através do acesso às fichas de notificação arquivadas. Após essa etapa, serão obtidos os dados meteorológicos referentes a temperatura, umidade do ar e o acúmulo de precipitação pluviométrica registrados entre 2018 a 2020 pela estação meteorológica da cidade de Balsas (A024), através do site do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

Após a coleta dos dados necessários para o desenvolvimento da pesquisa, será criado um banco de dados, onde essas informações serão digitadas no software Statistical Package for the Social Sciences – SPSS (versão 26.0 for Windows), após esse processo, os dados relacionados aos aspectos epidemiológicos da dengue serão convertidos em porcentagens e haverá a criação de tabelas e gráficos, que serão organizados por mês e ano de ocorrência.

#### **Objetivo da Pesquisa:**

##### **Objetivo Geral**

Analizar os aspectos epidemiológicos da dengue no município de Balsas- MA, correlacionando as variáveis meteorológicas ao processo de transmissão da doença.

**Endereço:** Rua Quinhinha Pires, 743

**Bairro:** Centro

**CEP:** 70.255-010

**UF:** MA

**Município:** CAXIAS

**Telefone:** (99)3251-3938

**Fax:** (99)3251-3938

**E-mail:** cepe@cesc.uema.br



Continuação do Parecer: 4.616.487

#### Objetivos Específicos

Identificar características epidemiológicas da dengue de casos que foram notificados entre os anos de 2018 a 2020 no município de Balsas- Ma.

Calcular as taxas de distribuição de casos da doença por mês, faixa etária, sexo, bairro e ano de casos de dengue que foram notificados entre 2018 a 2020.

Analizar as taxas de distribuição de casos da doença por mês, faixa etária, sexo, bairro e ano de casos de dengue que foram notificados entre 2018 a 2020.

Correlacionar o processo de transmissão da doença com a influência da temperatura, índices de precipitação pluviométrica e umidade relativa do ar.

Investigar o índice de mortalidade da doença.

#### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos apresentados no projeto são para a pesquisa ou para os participantes da pesquisa. Os riscos apontados estão relacionados à metodologia da coleta dos dados, comprometendo assim os resultados da pesquisa. Os riscos para os participantes da pesquisa aparecem somente no projeto de pesquisa de maneira completa. Foi solicitado o declínio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, uma vez que a pesquisa é documental: "Por se tratar de uma pesquisa documental, serão obtidos dados secundários de casos de dengue que foram notificados entre 2018 a 2020, portanto não haverá o contato direto com os pacientes, diante disso, foi assinado um documento solicitando o declínio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Nesta pesquisa documental, o único risco que a pesquisa oferece é o da identificação dos pacientes notificados nas fichas e como forma de anular esse risco, todos eles serão identificados pela sigla PN (paciente notificado), garantindo que nenhum paciente seja identificado e que o anonimato seja mantido."

Os benefícios apresentados são para os participantes da pesquisa: "Os benefícios da pesquisa serão fornecer informações importantes sobre a verdadeira situação epidemiológica da dengue no município de Balsas e sobre a correlação existente entre variáveis climáticas e a incidência da doença, desse modo, os resultados da pesquisa poderão permitir a previsibilidade das épocas onde às variações climáticas da região podem favorecer a disseminação do vírus da dengue, trazendo benefícios para as autoridades de saúde e para a sociedade."

#### Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa é relevante e apresenta interesse público e a pesquisadora responsável tem experiências adequadas para a realização do projeto, como atestado pelo currículo Lattes

**Endereço:** Rua Quinhinha Pires, 743

**Bairro:** Centro

**CEP:** 70.255-010

**UF:** MA

**Município:** CAXIAS

**Telefone:** (99)3251-3938

**Fax:** (99)3251-3938

**E-mail:** cepe@cesc.uema.br



Continuação do Parecer: 4.616.487

apresentado. A metodologia é consistente e descreve os procedimentos para realização da coleta e análise dos dados. O protocolo de pesquisa não apresenta conflitos éticos estabelecidos na Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Os Termos de Apresentação obrigatória tais como Termos de Consentimento e/ou Assentimento, Ofício de Encaminhamento ao CEP, Autorização Institucional, Utilização de Dados, bem como os Riscos e Benefícios da pesquisa estão claramente expostos e coerentes com a natureza e formato da pesquisa em questão.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

O projeto está APROVADO e pronto para iniciar a coleta de dados e todas as demais etapas referentes ao mesmo.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Este Comitê de Ética em Pesquisa, órgão devidamente integrado à Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) tem o prazer de avaliar o projeto de pesquisa cujo título ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS SOBRE A DENGUE E A INFLUÊNCIA DE VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS NO PROCESSO DE TRANSMISSÃO E DETECÇÃO DO AGRAVO EM UM MUNICÍPIO MARANHENSE, com nº de CAAE 43923421.2.0000.5554 e Isabel Cristina Alves Moreira. Assim, clarificamos que o parecer aqui exposto foi fruto de um trabalho coletivo, cuja decisão final ocorreu mediante reunião de colegiado. Portanto, parabenizamos a iniciativa do(s) pesquisador(es) em efetuar o Cadastro do Projeto de pesquisa junto à Plataforma Brasil, uma vez que a pesquisa envolvendo seres humanos é algo extremamente importante e que deve ser analisada com o máximo esmero e respeito. Desejamos uma pesquisa grandiosa e que os resultados sirvam para a melhoria da sociedade.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJECTO_1689139.pdf	12/02/2021 01:00:10		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projetodepesquisa.pdf	12/02/2021 00:48:01	AYLLA MICHELE GOMES DE CARVALHO MONTEIRO	Aceito
Brochura Pesquisa	projetodepesquiisaa.pdf	12/02/2021 00:44:57	AYLLA MICHELE GOMES DE	Aceito

**Endereço:** Rua Quinhinha Pires, 743

**Bairro:** Centro

**CEP:** 70.255-010

**UF:** MA

**Município:** CAXIAS

**Telefone:** (99)3251-3938

**Fax:** (99)3251-3938

**E-mail:** cepe@cesc.uema.br



Continuação do Parecer: 4.616.487

Brochura Pesquisa	projetodepesquiisaa.pdf	12/02/2021 00:44:57	CARVALHO MONTEIRO	Aceito
Orçamento	orcamentodoprojeto.pdf	12/02/2021 00:02:56	AYLLA MICHELE GOMES DE CARVALHO MONTEIRO	Aceito
Outros	decliniodotcle.pdf	11/02/2021 01:13:13	AYLLA MICHELE GOMES DE CARVALHO MONTEIRO	Aceito
Outros	curriculoaylla.pdf	11/02/2021 01:10:01	AYLLA MICHELE GOMES DE CARVALHO MONTEIRO	Aceito
Outros	curriculoisabel.pdf	11/02/2021 01:08:37	AYLLA MICHELE GOMES DE CARVALHO MONTEIRO	Aceito
Outros	formulariooo.pdf	11/02/2021 01:07:16	AYLLA MICHELE GOMES DE CARVALHO MONTEIRO	Aceito
Outros	Solicitacaoparacoletaodedadosemprontuarios.pdf	11/02/2021 01:04:40	AYLLA MICHELE GOMES DE CARVALHO MONTEIRO	Aceito
Outros	TCUDdoprojeto.pdf	11/02/2021 01:03:32	AYLLA MICHELE GOMES DE CARVALHO MONTEIRO	Aceito
Outros	Autorizacaoparacoletaodedados.pdf	11/02/2021 01:02:24	AYLLA MICHELE GOMES DE CARVALHO MONTEIRO	Aceito
Outros	Oficioparaencaminhamento.pdf	11/02/2021 00:57:26	AYLLA MICHELE GOMES DE CARVALHO MONTEIRO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	decliniodotcle.pdf	11/02/2021 00:55:01	AYLLA MICHELE GOMES DE CARVALHO MONTEIRO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracaodospesquisadores.pdf	11/02/2021 00:48:20	AYLLA MICHELE GOMES DE CARVALHO MONTEIRO	Aceito

**Endereço:** Rua Quinhinha Pires, 743

**Bairro:** Centro

**CEP:** 70.255-010

**UF:** MA

**Município:** CAXIAS

**Telefone:** (99)3251-3938

**Fax:** (99)3251-3938

**E-mail:** cepe@cesc.uema.br



UEMA - CENTRO DE ESTUDOS  
SUPERIORES DE CAXIAS DA  
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO  
MARANHÃO - CESC/UEMA



Continuação do Parecer: 4.616.487

Declaração de Instituição e Infraestrutura	Autorizacaoinstitucional.pdf	11/02/2021 00:47:46	AYLLA MICHELE GOMES DE CARVALHO MONTEIRO	Aceito
Cronograma	cronogramadoprojeto.pdf	11/02/2021 00:45:59	AYLLA MICHELE GOMES DE CARVALHO MONTEIRO	Aceito
Folha de Rosto	folhaderostoo.pdf	10/02/2021 23:52:02	AYLLA MICHELE GOMES DE CARVALHO MONTEIRO	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

CAXIAS, 28 de Março de 2021

---

Assinado por:

**FRANCIDALMA SOARES SOUSA CARVALHO FILHA**  
(Coordenador(a))

**Endereço:** Rua Quinhinha Pires, 743  
**Bairro:** Centro **CEP:** 70.255-010  
**UF:** MA **Município:** CAXIAS  
**Telefone:** (99)3251-3938 **Fax:** (99)3251-3938 **E-mail:** cepe@cesc.uema.br