



**UNIVERSIDADE BRASIL**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS**  
**CAMPUS FERNANDÓPOLIS**

**DIRCE MARIA IGNÁCIO DOS SANTOS GONZAGA**

**PERFIL ECOEPIDEMIOLÓGICO DAS ARBOVIROSES DENGUE, ZIKA  
E CHIKUNGUNYA NO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL, DE  
2015 A 2022**

**ECO-EPIDEMIOLOGICAL PROFILE OF THE DENGUE, ZIKA, AND  
CHIKUNGUNYA ARBOVIRAL DISEASES IN THE STATE OF MATO  
GROSSO DO SUL, FROM 2015 TO 2022**

Fernandópolis – SP

2023

**DIRCE MARIA IGNÁCIO DOS SANTOS GONZAGA**

**PERFIL ECOEPIDEMIOLÓGICO DAS ARBOVIROSES DENGUE, ZIKA  
E CHIKUNGUNYA NO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL, DE  
2015 A 2022**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Brasil, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Profa. Dra. Danila Fernanda Rodrigues Frias  
**Orientadora**

Fernandópolis – SP  
2023

**Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Bibliotecas da Universidade Brasil,  
com os dados fornecidos pelo (a) autor (a)**

Gonzaga, Dirce Maria Ignácio dos Santos

G65p Perfil ecoepidemiológico das Arboviroses Dengue, Zika e Chikungunya no Estado de Mato Grosso do Sul, de 2015 a 2022. / Dirce Maria Ignácio dos Santos Gonzaga - Fernandópolis: Universidade Brasil, 2022.  
69f.: il.; 29,5cm.

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Brasil, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Orientador: Prof. Dra. Danila Fernanda Rodrigues Frias

1. Aedes aegypti. 2. Arbovírus 3. Epidemiologia descritiva 4. Saúde coletiva

I.Título.

CDD 362.109



**UNIVERSIDADE  
BRASIL**

*Termo de aprovação*

**TERMO DE APROVAÇÃO**

**DIRCE MARIA IGNÁCIO DOS SANTOS GANZAGA**

**“PERFIL ECOEPIDEMIOLÓGICO DAS ARBOVIROSES DENGUE, ZIKA E  
CHIKUNGUNYA NO ESTADO DO MATO GROSSO DO SUL, DE 2015 A 2022”**

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais** da Universidade Brasil, pela seguinte banca examinadora:

Dr(a). Danila Fernanda Rodrigues Frias (presidente-orientadora)

Prof(a). Dr(a). Luis Lenin Vicente Pereira (UNIJALES)

Dr(a). Gisele Herbst Vazquez (Universidade Brasil)

Fernandópolis, 27 de abril de 2023

**Presidente da Banca Dr(a). Danila Fernanda Rodrigues Frias**



**Termo de Autorização**

**Para Publicação de Dissertações e Teses no Formato Eletrônico na Página  
WWW do Respectivo Programa da Universidade Brasil e no Banco de Teses da  
CAPES**

Na qualidade de titular(es) dos direitos de autor da publicação, e de acordo com a Portaria CAPES no. 13, de 15 de fevereiro de 2006, autorizo(amos) a Universidade Brasil a disponibilizar através do site <http://www.universidadebrasil.edu.br>, na página do respectivo Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*, bem como no Banco de Dissertações e Teses da CAPES, através do site <http://bancodeteses.capes.gov.br>, a versão digital do texto integral da Dissertação/Tese abaixo citada, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira.

A utilização do conteúdo deste texto, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, fica condicionada à citação da fonte.

Título do Trabalho: "PERFIL ECOEPIDEMIOLÓGICO DAS ARBOVIROSES DENGUE, ZIKA E CHIKUNGUNYA NO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL, DE 2015 A 2022"

Autor(es):

Discente: DIRCE MARIA IGNACIO DOS SANTOS GONZAGA

Assinatura: \_\_\_\_\_

Orientadora: Dr(a), Dánila Fernanda Rodrigues Frias

Assinatura: \_\_\_\_\_

Data: 27/04/2023

Campus Fernandópolis

Estrada Projetada F1, s/n, Fazenda Santa Rita - Fernandópolis/SP | 15600-000

Central de Relacionamento com o Aluno - 08007807070

[www.ub.edu.br](http://www.ub.edu.br)

## **DEDICATÓRIA**

Dedico esse trabalho à uma pessoa muito especial, que fez uma diferença enorme em minha vida, minha querida mãezinha Marisia que hoje já não está entre nós, mas que sempre, desde o início me deu forças e não deixou que eu desistisse em nenhum momento. Ela sempre me dizia “no dia da sua apresentação eu vou sentar na primeira fileira para te ouvir”.

Mãe, você sempre será meu porto seguro, muito obrigada por ter me ensinado tanto.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao Senhor por toda a força que colocou no meu coração, que me ajudou a lutar até o fim. Gostaria de agradecer à minha família, marido e filhos pelo amor, incentivo, força e apoio incondicional, e especialmente minha filha Natália, que sempre me apoiou em tudo que eu precisei durante esta etapa, e por me ouvir nos momentos mais difíceis. Aos professores, que com muita paciência e dedicação, me ensinaram não somente o conteúdo programado, mas também o sentido da amizade e do respeito, e em especial minha orientadora Danila Fernanda Rodrigues Frias, que em um dos momentos mais difíceis de minha vida, a partida de minha querida mãe, com todo carinho de amiga e irmã, me deu o apoio que eu tanto precisei. À Universidade Brasil por ter proporcionado o melhor ambiente para que esse trabalho fosse realizado. E por último, porém não menos importante, agradeço a todos os amigos que de alguma forma fizeram parte dessa jornada. Agradeço a todos com um forte abraço.

## RESUMO

Dengue, zika e chikungunya são arboviroses transmitidas por vetores principalmente dos gêneros *Culex* e *Aedes*. São consideradas um grave problema global de saúde pública, devido sua grande dispersão territorial e aumento da necessidade de ações cada dia mais complexas relacionadas ao seu controle e prevenção. Esta pesquisa teve por objetivo descrever o perfil ecoepidemiológico das arboviroses (dengue, zika e chikungunya) no estado de Mato Grosso do Sul, durante o período de 2015 a 2022. Realizou-se um estudo transversal, descritivo, retrospectivo e qualiquantitativo com dados secundários cedidos pela Secretaria de Estado de Saúde de Mato Grosso do Sul. As informações coletadas foram: número de notificações, zona de residência, faixa etária, escolaridade, raça, sexo, classificação final do caso, critério de confirmação e evolução final. A análise dos dados se deu por meio de estatística descritiva. Foram notificados 317.514 casos de dengue, 2.350 de zika e 3.779 de chikungunya. A taxa de prevalência da dengue, zika e chikungunya foram respectivamente 12.598,81/100.000 hab., 84,18/100.000 hab. e 230,24/100.000 hab. Os indivíduos mais afetados foram adultos com faixa etária economicamente ativa, ensino médio completo, sexo feminino, raças branca e parda. O aumento dos casos se inicia no mês de novembro, mantendo-se elevado até maio/junho. Dentre as notificações, 54,8% foram confirmadas para dengue, 91,8% para zika e 16,7% para chikungunya. A taxa de letalidade foi 0,1% para dengue e 0,5% para chikungunya. Não houve óbitos para zika. O estado de Mato Grosso do Sul apresentou elevado número de notificações de dengue, e baixo de zika e chikungunya, e a prevalência dos casos diminuíram a partir de 2020, o que pode indicar a possível ocorrência de subnotificações devido ao surgimento da pandemia de COVID-19 no Brasil. Atuar diretamente nos agravos com foco em Saúde Única, por meio do estudo dos casos humanos, animais e das alterações ambientais pode proporcionar melhora na tomada de decisões na prevenção precoce das arboviroses.

**Palavras-chave:** *Aedes aegypti*. Arbovírus. Epidemiologia descritiva. Saúde Coletiva.

## ABSTRACT

Dengue, zika, and chikungunya are arboviral diseases transmitted by vectors of the genera *Culex* and *Aedes*, mainly. They are considered a serious global public health problem due to their broad territorial spread and the growing need for increasingly complex actions related to their control and prevention. This study aimed to describe the eco-epidemiological profile of arboviral diseases in the state of Mato Grosso do Sul from 2015 to 2022. A cross-sectional, descriptive, retrospective, and qualitative-quantitative investigation was carried out using secondary data provided by the State Department of Health of Mato Grosso do Sul. The collected information consisted of: number of notifications, area of residence, age group, education, race, sex, final classification of the case, confirmation criteria, and final evolution. Data analysis was performed using descriptive statistics. A total of 317,514 cases of dengue, 2,350 cases of zika, and 3,779 cases of chikungunya were reported. The prevalence rates of dengue, zika, and chikungunya were 12,598.81; 84.18; and 230.24 cases per 100,000 inhabitants, respectively. The most affected individuals were adults in the economically active age group, with high school completed, female, white, and brown. Cases begin to rise in November, remaining high until May/June. Among the notifications, 54.8% were confirmed for dengue, 91.8% for zika, and 16.7% for chikungunya. Fatality rate was 0.1% for dengue and 0.5% for chikungunya. There were no deaths from Zika. The state of Mato Grosso do Sul had a high number of dengue notifications and a low number of zika and chikungunya notifications, and the prevalence of cases decreased from 2020 onwards, which may indicate the possibility of underreporting due to the emergence of the COVID-19 pandemic in Brazil. Acting directly on diseases with a focus on One Health, through the study of human cases, animals, and environmental changes, can improve decision-making regarding the prevention and early treatment of arboviral diseases.

**Keywords:** *Aedes aegypti*. Arbovirus. Collective Health. Descriptive Epidemiology.

## **DIVULGAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO**

Este trabalho objetivou avaliar a ecoepidemiologia da dengue, zika e chikungunya no estado de Mato Grosso do Sul, no período de 2015 a 2022. Para sua realização foram obtidas informações de banco de dados oficiais da Secretaria de Estado de Saúde de Mato Grosso do Sul. Os dados avaliados foram os números de notificações, zona de residência, faixa etária, escolaridade, raça, sexo, classificação final do caso, critério de confirmação e evolução. Foram notificados 317.514 casos de dengue, 2.350 de zika e 3.779 de chikungunya. Indivíduos do sexo feminino, com faixa etária adulta, raças branca e parda e ensino médio completo foram os mais afetados. Os casos concentraram-se na mesorregião Centro Norte do Mato Grosso do Sul, e demonstraram intensa relação com o desmatamento e urbanização. A vigilância epidemiológica de agravos e dos vetores é uma ação fundamental para o controle das arboviroses no estado de Mato Grosso do Sul e no Brasil.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Cinética do vírus da dengue e a produção de anticorpos do indivíduo acometido .....	24
Figura 2. Células do mosquito <i>A. aegypti</i> infectadas pelo vírus da dengue .....	25
Figura 3. Classificação de Köppen para o estado de Mato Grosso do Sul, Brasil ....	36
Figura 4. Casos notificados prováveis de dengue entre 2015 e 2021 no Mato Grosso do Sul, Brasil.....	40
Figura 5. Casos prováveis notificados de zika entre 2015 e 2021 no Mato Grosso do Sul, Brasil.....	41
Figura 6. Casos prováveis notificados de chikungunya entre 2015 e 2021 no estado de Mato Grosso do Sul, Brasil.....	42
Figura 7. Nível de escolaridade dos indivíduos notificados para dengue entre 2015 e 2022, no estado de Mato Grosso do Sul, Brasil .....	46
Figura 8. Nível de escolaridade dos indivíduos notificados para zika e chikungunya entre 2015 e 2022, no estado de Mato Grosso do Sul, Brasil.....	46
Figura 9. Média mensal dos casos notificados de dengue entre 2015 e 2022 no estado de Mato Grosso do Sul, Brasil.....	48
Figura 10. Média mensal dos casos notificados de zika e chikungunya entre 2015 e 2022 no estado de Mato Grosso do Sul, Brasil .....	48
Figura 11. Índice médio mensal pluviométrico do estado de Mato Grosso do Sul, de 2015 a 2022.....	49
Figura 12. Distribuição geográfica da prevalência de notificações de dengue (casos/1.000 hab), de acordo com as mesorregiões do estado de Mato Grosso do Sul, Brasil, 2015 a 2022 .....	50
Figura 13. Distribuição geográfica da prevalência de notificações de zika (casos/10.000 hab), de acordo com as mesorregiões do estado de Mato Grosso do Sul, Brasil, 2015 a 2022 .....	50
Figura 14. Distribuição geográfica da prevalência de notificações de chikungunya (casos/1.000 hab), de acordo com as mesorregiões do estado de Mato Grosso do Sul, Brasil, 2015 a 2022 .....	51
Figura 15. Percentual da área destinada à preservação da vegetação nativa, Mato Grosso do Sul, 2022 .....	52

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Arboviroses emergentes e reemergentes no Brasil de acordo com os principais sintomas e família viral.....	18
Tabela 2. Manifestações da chikungunya de acordo com os sistemas afetados .....	33
Tabela 3. Divisão das mesorregiões do estado de Mato Grosso do Sul, Brasil .....	38
Tabela 4. Percentagem dos casos notificados de dengue, zika e chikungunya, de acordo com a faixa etária no estado de Mato Grosso do Sul, Brasil, 2015 a 2022 ...	44
Tabela 5. Percentagem do número de casos notificados de dengue, zika e chikungunya, de acordo com o gênero, no estado de Mato Grosso do Sul, Brasil, 2015 a 2022.....	45
Tabela 6. Percentagem dos casos notificados de dengue, zika e chikungunya, de acordo com a raça do indivíduo notificado, no estado de Mato Grosso do Sul, Brasil, 2015 a 2022 .....	47
Tabela 7. Percentagem dos casos confirmados de dengue, zika e chikungunya, de acordo com os critérios de confirmação, no estado de Mato Grosso do Sul, Brasil, 2015 a 2021 .....	53
Tabela 8. Percentagem da evolução dos casos confirmados de dengue, zika e chikungunya no estado de Mato Grosso do Sul, Brasil, 2015 a 2022.....	54

# SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>14</b>
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	<b>17</b>
<b>2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> .....	<b>17</b>
<b>3 REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	<b>18</b>
<b>3.1 DENGUE</b> .....	<b>19</b>
3.1.1 Dados históricos .....	19
3.1.2 Agente etiológico e vetor .....	20
3.1.3 Dados epidemiológicos .....	20
3.1.4 Sintomas .....	21
3.1.5 Diagnóstico Laboratorial .....	22
3.1.6 Tratamento e Prevenção .....	25
<b>3.2 ZIKA</b> .....	<b>26</b>
3.2.1 Dados históricos .....	26
3.2.2 Agente etiológico e vetor .....	27
3.2.3 Dados epidemiológicos .....	27
3.2.4 Sintomas .....	28
3.2.5 Diagnóstico laboratorial .....	28
3.2.6 Tratamento e prevenção .....	29
<b>3.3 CHIKUNGUNYA</b> .....	<b>30</b>
3.3.1 Dados históricos .....	30
3.3.2 Agente etiológico e vetor .....	31
3.3.3 Dados epidemiológicos .....	31
3.3.4 Sintomas .....	32
3.3.5 Diagnóstico laboratorial .....	33
3.3.6 Tratamento e prevenção .....	34
<b>4 METODOLOGIA</b> .....	<b>36</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>40</b>
<b>5.1 NÚMERO DE CASOS PROVÁVEIS NOTIFICADOS</b> .....	<b>40</b>
<b>5.2 CARACTERIZAÇÃO DOS INDIVÍDUOS NOTIFICADOS</b> .....	<b>44</b>
<b>5.3 CARACTERIZAÇÃO ECOEPIDEMIOLÓGICA</b> .....	<b>47</b>
<b>5.4 EVOLUÇÃO E TAXA DE LETALIDADE</b> .....	<b>53</b>
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	<b>56</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>57</b>
<b>ANEXO A – Autorização de pesquisa</b> .....	<b>69</b>

# 1 INTRODUÇÃO

As arboviroses são doenças virais transmitidas por artrópodes hematófagos, que ao se alimentar inoculam o vírus no hospedeiro, iniciando o processo de replicação viral, provocando os sintomas clínicos da doença. O ciclo viral reinicia quando um novo agente transmissor ingere o sangue do hospedeiro infectado e inocula o patógeno em um indivíduo saudável (FIGUEIREDO, 2007; LOPES, NOZAWA, LINHARES, 2014; ADAMS et al., 2017; AVELINO-SILVA; RAMOS, 2017; WEAVER et al., 2018).

Os arbovírus causadores de doenças em humanos são subdivididos em cinco famílias virais: *Bunyaviridae*, *Togaviridae* (que inclui o vírus da chikungunya), *Flaviviridae* (que inclui os vírus da dengue, zika e febre amarela), *Reoviridae* e *Rhabdoviridae* (LOPES, NOZAWA, LINHARES, 2014; ADAMS et al., 2017; AVELINO-SILVA; RAMOS, 2017).

Os principais vetores dos arbovírus de importância a saúde humana são os culicídeos, principalmente dos gêneros *Culex* e *Aedes*, mas estes vírus também podem ser transmitidos por outros insetos, como os flebotomíneos e carrapatos (WEAVER; REISEN, 2010).

As arboviroses são consideradas um grave problema global de saúde pública, devido a sua grande dispersão territorial e ao aumento da necessidade de ações cada dia mais complexas relacionadas ao seu controle e prevenção (WHO, 2009).

Condições ecológicas favoráveis ao desenvolvimento do vetor proporcionam o aumento da distribuição geográfica do agravo, por isso, zonas tropicais apresentam maior ocorrência de arboviroses, principalmente aquelas que sofrem com mudanças ambientais. O Brasil possui a maioria do território com clima tropical, propício para realização do ciclo biológico dos vetores das arboviroses (LOPES, NOZAWA, LINHARES, 2014).

Os fatores predisponentes às arboviroses no Brasil estão relacionados a globalização, ações antrópicas ambientais, mudanças climáticas, ocupação desordenada de áreas urbanas, falta de saneamento básico e políticas públicas, baixo nível socioeconômico, dentre outros (LIMA-CAMARA, 2016; SANTOS et al., 2016; DONALISIO et al., 2017). Desta forma, a ocorrência destes fatores colaborativos faz com que as arboviroses se tornem um problema de saúde pública, pois possui grande

capacidade de dispersão e adaptação a novos hospedeiros e ambientes (VIEIRA et al., 2019).

No Brasil, os arbovírus de maior importância epidemiológica são os *Flavivirus*, que provocam a dengue e zika, e o Alphavirus, responsável pela ocorrência da chikungunya (COFFEY et al., 2013; FARES et al., 2015). A dengue, é a arbovirose mais prevalente no mundo, pois é endêmica em todas as regiões tropicais e subtropicais do planeta (VIANA; IGNOTTI, 2013; VALLE et al., 2016). Sua transmissão vem ocorrendo de forma contínua desde o ano de 1986, sempre associada a epidemias devido a introdução de novos sorotipos em áreas indenes ou alteração no sorotipo circulante (BRASIL, 2016a).

Outras duas arboviroses têm se destacado no cenário nacional, chikungunya e zika (LIMA-CAMARA, 2016). O vírus da chikungunya chegou ao Brasil em 2014, mas já havia provocado grandes epidemias na África e Ásia desde 2004. Já o vírus da zika havia sido identificado em 1947, em Uganda, e chegou ao Brasil também em 2014, possivelmente introduzido durante a Copa do Mundo, e atualmente encontra-se endêmico em diversas regiões do país (OEHLER et al., 2014; BRASIL, 2019).

A incidência e a dispersão das arboviroses no Brasil é elevada, pois as características tropicais do país favorecem a multiplicação do vetor e a circulação conjunta destes vírus, o que dificulta o diagnóstico clínico, aumentando as chances de complicações, principalmente em indivíduos mais susceptíveis (LOPES, NOZAWA, LINHARES, 2014; BRASIL, 2015; CAMPOS et al., 2018).

A dengue, zika e chikungunya vêm provocando sobrecarga no sistema de saúde, e a ocorrência dos surtos demonstraram as fragilidades nas ações de prevenção e controle destas arboviroses no Brasil (BARRETO; TEIXEIRA, 2008; WHO, 2009; LOPES, NOZAWA, LINHARES, 2014; RODRIGUEZ-MORALES, VILLAMIL-GOMEZ, FRANCO-PAREDES, 2016; WEAVER et al., 2016). A dengue tem sido responsável por elevado número de casos e óbitos, assim como a zika, que está associada a casos de síndrome de Guillain-Barré, e transmissão vertical, provocando quadros de microcefalia (BRASIL, 2016b).

Devido a gravidade destas arboviroses, a vigilância epidemiológica deve ser realizada com foco no controle do vetor e no desenvolvimento de novos indicadores para detecção precoce do risco de transmissão por meio de estudos epidemiológicos. Além disso, a associação entre políticas públicas de prevenção e controle de casos, aliada ao desenvolvimento de tecnologias relacionadas a prevenção, como é o caso

de desenvolvimento de vacinas, pode colaborar com a diminuição dos casos das arboviroses no Brasil e no mundo (CAMPOS et al., 2018). Portanto, a atuação nos agravos com foco em Saúde Única, por meio do estudo dos casos humanos, animais e das alterações ambientais pode ser de extrema importância para proporcionar uma melhor tomada de decisões a respeito ao controle, prevenção, diagnóstico e tratamento precoce dessas arboviroses.

## 2 OBJETIVOS

Descrever o perfil ecoepidemiológico das arboviroses dengue, zika e chikungunya no estado de Mato Grosso do Sul, Brasil, durante o período de 2015 a 2022 visando obter informações que auxiliem na organização de ações voltadas ao controle e prevenção destes agravos.

### 2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar as informações dos casos notificados de arboviroses dengue, zika e chikungunya, disponíveis no banco de dados do SINAN (Sistema de Informação de Agravos de Notificação), dos anos de 2015 a 2022, no estado de Mato Grosso do Sul;
- Destacar os aspectos sociais, ambientais e clínicos dos casos notificados no período estudado;
- Apontar estratégias de ação com o objetivo de controlar e promover a prevenção da dengue, zika e chikungunya no estado de Mato Grosso do Sul.

### 3 REVISÃO DA LITERATURA

Os arbovírus são vírus transmitidos por alguns artrópodes, e seu ciclo replicativo ocorre no interior desses insetos. Os vírus são transmitidos aos seres humanos e a outros animais por meio da picada de culicídeos hematófagos fêmeas. Os arbovírus que causam doenças em humanos e em outros animais são membros de pelo menos cinco famílias virais: *Bunyaviridae*, *Togaviridae*, *Flaviviridae*, *Reoviridae* e *Rhabdoviridae* (RUST, 2012). Estima-se que existam mais de 545 espécies de arbovírus, dentre as quais, pelo menos 150 estão relacionadas com doenças em seres humanos, sendo a maioria zoonótica (GUBLER, 2001).

A Tabela 1 refere-se as arboviroses emergentes e reemergentes no Brasil de acordo com os principais sintomas e família viral:

Tabela 1. Arboviroses emergentes e reemergentes no Brasil de acordo com os principais sintomas e família viral

<b>Família</b>	<b>Vírus</b>	<b>Doenças</b>
<i>Flaviviridae</i>	Dengue	Febre Hemorrágica
	Encefalite de Saint Louis	Meningite e encefalite
	Rocio	Encefalite
	Oeste do Nilo	Meningite e encefalite
	Cacipacore	-
	Ilheus	Doença febril, encefalite
	Bussuquara	Doença febril
	Iguape	-
	Zika	Microcefalia congênita e síndrome de Guillain-Barré
<i>Togaviridae</i>	Mayaro	Doença febril e artralgias
	Encefalite Equina do Leste	Doença neurológica
	Chikungunya	Doença articular
<i>Bunyaviridae</i>	Oropouche	Febre hemorrágica, doença neurológica

Fonte: LIDENBACH et al, 2007 (adaptado)

Com relação as manifestações clínicas causadas pelas arboviroses em seres humanos, os sintomas podem variar desde uma doença febril indiferenciada, moderada ou grave, apresentando-se como sintomas de gripe, como febre, cefaleia, dor retro orbital e mialgia, erupções cutâneas e artralgia manifestando-se em exantema ou *rash* maculopapular, poliartralgia e poliartrite, síndrome neurológica sendo manifestada como mielite, meningite e/ou encefalite, com mudanças comportamentais, paralisia, paresia, convulsões e problemas de coordenação, e

síndrome hemorrágica evidenciada por petéquias, hemorragias e choques combinados com uma intensa redução de plaquetas (CLETON et al, 2012).

As arboviroses sempre foram ameaçadoras nas regiões tropicais devido à vários fatores, tais como, mudanças climáticas, desmatamentos, migração, ocupação de forma desordenada nas áreas urbanas e ainda a precariedade das condições sanitárias as quais favorecem a amplificação e transmissão viral (RUST, 2012).

Dentre os arbovírus, podemos citar os causadores da dengue, zika, chikungunya e febre amarela. Devido a transmissão destes patógenos ocorrer por meio da picada de vetores artrópodes, tais como *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*, a incidência dessas enfermidades possui relação direta com o meio ambiente, portanto fenômenos da natureza tais como El Niño e La Niña, podem contribuir com o aumento da incidência das arboviroses devido a interação entre o Oceano Pacífico com a atmosfera, que alteram os padrões de chuvas e ventos, ocasionando mudanças climáticas e favorecendo a multiplicação do vetor (PROPHIRO, 2012).

Outro fator importante que contribui para o surgimento das arboviroses é o desmatamento, pois afeta a interação vírus-vetor-hospedeiro. Esta prática já ocasionou aos menos cinco epidemias nos últimos séculos, sendo elas a expansão do vírus da febre amarela, vírus da dengue, vírus da febre do Nilo Ocidental, vírus da chikungunya e vírus da zika (CATENACCI, 2017).

O território brasileiro é constituído por uma grande extensão (pouco mais de 8.500.000 km<sup>2</sup>), e é situado em uma área predominantemente tropical, que possui extensas florestas na Região Amazônica; florestas no Leste, Sudeste e Litoral Sul; também possui uma grande região de pântano (Pantanal) na região Centro-Oeste; região de savana (Cerrado) na área localizada no Planalto Central; e região seca (Caatinga) no interior do Nordeste. A maior parte do país possui clima tropical, tornando-se um local propício para a presença e multiplicação do vetor e, portanto, para a ocorrência de arboviroses (FIGUEIREDO, 2000).

### **3.1 DENGUE**

#### **3.1.1 Dados históricos**

Os primeiros casos de dengue documentados laboratorialmente no Brasil, de acordo com o Ministério da Saúde, ocorreram entre os anos de 1981 e 1982 em Boa

Vista (RR), os quais foram causados pelos vírus DENV-1 e DENV-4. Alguns anos depois em 1986 houve uma epidemia no Rio de Janeiro e em algumas cidades da região Nordeste. Nos séculos XIX e XX foram relatados casos em Curitiba e Rio de Janeiro, porém no século XX o mosquito *Aedes aegypti* se tornou uma preocupação nacional, pois também era o mesmo vetor transmissor da febre amarela. Desta forma, ações para o combate do vetor foram intensificadas e em 1960 o mosquito foi erradicado, porém, este fato não durou muito tempo, e após o relaxamento das medidas preventivas, em 1960, o vetor voltou a circular em todo território nacional (IOC/FIOCRUZ, 2022).

### **3.1.2 Agente etiológico e vetor**

A dengue é uma arbovirose em que o vírus é transmitido por meio da picada do mosquito fêmea *Aedes aegypti*, que também é o transmissor da chikungunya e zika. O vírus da dengue pertence ao gênero *Flavivirus* e à família *Flaviviridae*. Atualmente, existem 4 sorotipos que provocam a doença, DENV-1, DENV-2, DENV-3 e DENV-4 (OPAS, 2022).

O período de incubação do vírus no organismo humano varia de 3 a 15 dias, sendo em média de 5 a 6 dias. Não há transmissão do vírus por meio do contato direto de um doente com um indivíduo sadio, ou de suas secreções, ou de fontes de água ou alimento (BRASIL, 2002).

Quanto ao ciclo de vida do mosquito, o vetor completa seu ciclo de vida de ovo a adulto entre 7 e 10 dias e os adultos vivem em torno de 4 a 6 semanas. A fêmea, responsável pela transmissão, necessita de sangue do hospedeiro para o desenvolvimento dos ovos e para o metabolismo de seu organismo (OPAS, 2022).

### **3.1.3 Dados epidemiológicos**

A dengue é uma doença de notificação compulsória, devendo em todo caso, seja ele suspeito ou confirmado, ser notificado ao Serviço de Vigilância Epidemiológica, para que desse modo, por meio dos dados notificados encontrados, possa-se ser adotadas medidas adequadas e capazes de reduzir a circulação viral pelo mosquito e, conseqüentemente, a reduzir desse modo o número de casos (MARQUES et al., 2017).

No Brasil, a transmissão ocorre de forma continuada desde 1986, intercalando-se com a ocorrência de epidemias em várias regiões do país, e geralmente estão associadas com a introdução de novos sorotipos, em áreas anteriormente indenes ou com a alteração do sorotipo predominante na região. O maior surto notificado no Brasil ocorreu em 2013, em que aproximadamente 2 milhões de casos foram notificados. (SINAN, 2016).

Em relação à classificação da dengue, foi estimado que ocorreram cerca de 3 milhões de casos de febre hemorrágica ou síndrome do choque e 58 mil mortes registrados nos últimos quarenta anos. Essa estatística ocorre porque ainda não são reconhecidos mecanismos eficientes que definem a ocorrência das formas graves destas infecções. Portanto, é preciso buscar esforços de epidemiologistas, virologistas e clínicos para que sejam realizados trabalhos interdisciplinares capazes de contribuir para a evolução do conhecimento dos mecanismos envolvendo a circulação do vírus nas populações humanas, identificar os fatores que influenciam esta dinâmica, e que modulam dessa forma a transição entre o aparecimento do dengue clássica e febre hemorrágica do dengue (TEIXEIRA et al., 1999).

Dados epidemiológicos recentes de dengue foram emitidos pelo Ministério de Saúde através do boletim epidemiológico de 18 de novembro de 2022, a estatística revela que ocorreram 1.378.505 casos prováveis, sendo a taxa de incidência de 646,2 casos por 100 mil hab. em todo país. Esses números correspondem a uma redução de 8,0% dos casos do vírus em relação ao ano de 2019, em relação à 2021 houve um aumento de 810,5%. A região Centro-Oeste foi onde apresentou maior incidência com 1955,6 casos/100 mil hab., em seguida as regiões Sul 1038,5 casos/100 mil hab., Sudeste 504,4 casos /100 mil hab., Nordeste 413,6 casos /100 mil hab. e Norte 240,5 casos/100 mil hab. O município o qual apresentou o maior registro de casos prováveis foi Brasília/DF possuindo 66.080 casos (2135,5 casos/100 mil hab.) (BRASIL, 2022a).

### **3.1.4 Sintomas**

A infecção viral da dengue é causada pelos quatro sorotipos e é definido de duas formas: a forma clássica ou febre dengue (FD) e a febre dengue hemorrágica (FDH), caracterizada clinicamente por ocorrência de diátese hemorrágica e uma tendência a evoluir para a síndrome de choque (síndrome de choque por dengue). Dentro dessas duas formas, são admitidas variações em relação

à gravidade, pois a chamada forma clássica ou febre dengue, pode variar desde uma febre não-diferenciada (síndrome viral), até a síndrome de febre por dengue que pode apresentar hemorragia ou não, já a febre de dengue hemorrágica, pode evoluir sem choque ou seguida com choque (MARZOCHI, 1991).

Com relação a dengue clássica, o quadro clínico pode ser variável, em que a primeira manifestação apresentada é a febre alta (39° a 40°), de início abrupto, seguida de cefaleia, mialgia, prostração, artralgia, anorexia, astenia, dor retro orbital, náuseas, vômitos, exantema e prurido cutâneo. Pode ocorrer hepatomegalia dolorosa, ocasionalmente desde o aparecimento da febre. Alguns aspectos clínicos da doença dependem, com frequência, da idade do paciente. Geralmente pode ocorrer dor abdominal principalmente nas crianças, e adultos podem apresentar pequenas manifestações hemorrágicas, tais como petéquias, epistaxe, gengivorragia, sangramento gastrointestinal, hematúria e metrorragia. A doença possui uma duração em média de 5 a 7 dias. Com o desaparecimento da febre, geralmente há regressão dos sinais e sintomas, mas pode persistir a fadiga por mais alguns dias (BRASIL, 2022b).

Na FD, ou febre da dengue, a prova do laço (hemorragia induzida mecanicamente) é referida sendo positiva, porém em menor frequência, sendo de 26 a 50% dos casos, sangramentos não-induzidos são poucos comuns e o óbito nesses casos são raros (WHO, 1986).

Em relação a dengue hemorrágica ou febre hemorrágica da dengue (FDH) os sintomas iniciais são semelhantes aos da dengue clássica mencionados anteriormente, porém evoluem de forma rápida para manifestações hemorrágicas e/ou derrames cavitários e/ou instabilidade hemodinâmica e/ou choque. Os sintomas típicos da FDH são caracterizados por febre alta, fenômenos hemorrágicos, hepatomegalia e insuficiência circulatória (BRASIL, 2022b).

### **3.1.5 Diagnóstico Laboratorial**

Para o diagnóstico clínico da dengue o paciente deverá ser submetido a avaliação clínica, com ênfase na busca por sinais de alerta, realização do exame físico e exames laboratoriais. Os principais objetivos do diagnóstico laboratorial são:

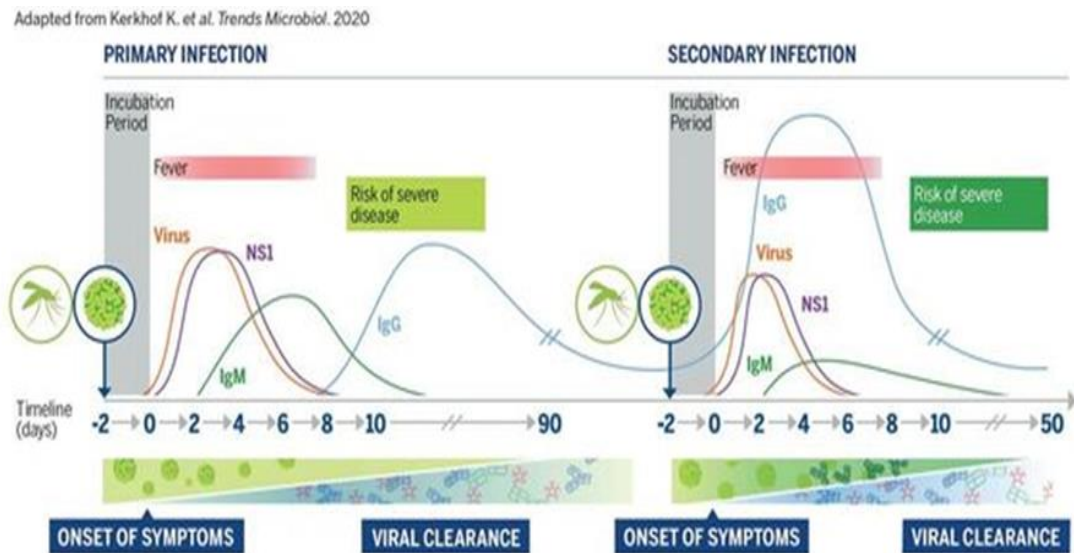
- Viabilizar as ações da Vigilância Epidemiológica;

- Proporcionar o diagnóstico diferencial;
- Auxiliar na detecção da circulação do vírus em áreas novas;
- Proporcionar dados para estimar a incidência depois das epidemias;
- Confirmação dos casos suspeitos de FDH;
- Caracterização das cepas e sorotipos circulantes (FUNED, 2022).

Durante a realização do exame, a obtenção da amostra deverá ocorrer durante a fase aguda, sintomática e virêmica da doença, ou seja, entre o 1º ao 5º dia do aparecimento dos primeiros sintomas. A presença do vírus e o isolamento ou sorotipagem são realizados por meio dos testes de glicoproteína terminal presente na superfície viral (NS1) e da proteína C reativa (PCR). O hemograma também deve ser realizado para o monitoramento do nível de plaquetas a cada dois dias. Na fase convalescente, assintomática, existe a presença de ácidos totais a partir do 5º dia do aparecimento dos primeiros sintomas, a inibição da hemaglutinação Elisa IgM pode ser diagnosticado em até 60 dias. Nota de esclarecimento: os níveis de anticorpos da classe IgM contra o vírus dengue alcançam seu pico dentro de duas semanas após o início dos sintomas, decaem nas semanas seguintes e podem ser detectados por no máximo 90 dias nas infecções primárias ou até 30 dias nas infecções secundárias (GLUBER, 1997).

Durante a fase inicial da dengue, são preferidas as técnicas de diagnóstico direto, ou seja, é realizada a pesquisa de antígenos, como o teste de NS1. Inclusive, a combinação da detecção do antígeno NS1 com sorologia IgM no diagnóstico de rotina da infecção por vírus da dengue pode ajudar a melhorar a precisão do diagnóstico (BIOMERIUX, 2020). A Figura 1 demonstra a cinética do vírus da dengue e a produção de anticorpos pelo indivíduo.

Figura 1. Cinética do vírus da dengue e a produção de anticorpos do indivíduo acometido



Fonte: BIOMERIUX, 2020.

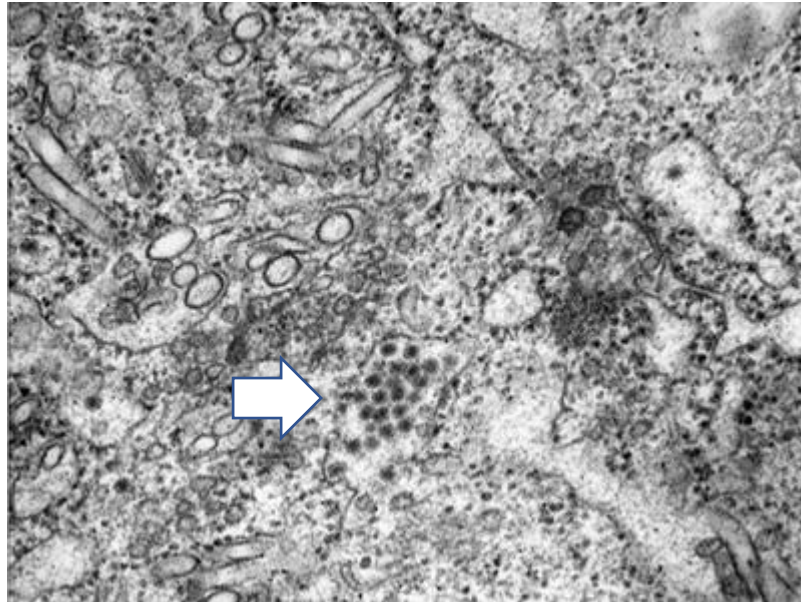
Outro exame realizado para o diagnóstico da dengue é a prova do laço, que consiste em um teste o qual avalia a fragilidade vascular associada à diminuição de plaquetas. Um fato importante a ressaltar é que a prova do laço positiva não é específica e pode ocorrer em outras situações clínicas que cursam com alteração da permeabilidade capilar ou trombocitopenia (idade avançada ou coagulopatias são exemplos). Contudo a prova do laço é importante para a triagem de pacientes com potencial alteração da permeabilidade vascular (SINAN, 2019).

O diagnóstico diferencial deve ser realizado, considerando que a dengue tem um amplo espectro clínico. As principais doenças para diagnóstico diferencial são: influenza, rubéola e outras doenças exantemáticas, meningococcemia, febre amarela, leptospirose, malária, hepatite infecciosa, hantavirose, riquetsioses. Além das doenças citadas, outros agravos devem ser considerados de acordo com a situação epidemiológica da região (SINAN, 2019).

Ainda sobre o diagnóstico da dengue, vale ressaltar que a principal diferença entre a dengue clássica e a dengue hemorrágica é a apresentação clínica. Inicialmente, a hemorrágica apresenta-se da mesma maneira que a forma clássica da doença, porém evolui rapidamente para um quadro mais grave (IOC/FIOCRUZ, 2022).

Na Figura 2 é possível ver células do mosquito *A. aegypti* infectadas pelo vírus da dengue.

Figura 2. Células do mosquito *A. aegypti* infectadas pelo vírus da dengue



Fonte: IOC/Fiocruz. (2022)

### 3.1.6 Tratamento e Prevenção

O Ministério da saúde, visando evitar a dificuldade do diagnóstico das formas graves e a conduta terapêutica adequada, propôs o estadiamento clínico da dengue em 4 grupos (A-D), evoluindo na escala de gravidade e necessidade de intervenções, tendo como base terapêutica a hidratação vigorosa e imediata, e medicação antitérmica e analgésica de suporte, reforçando o não uso dos salicilatos ou anti-inflamatórios não esteroides (BRASIL, 2002b).

Uma das principais formas de prevenção de doenças virais é a vacinação, porém, ainda não existe vacina contra a dengue, embora este imunobiológico esteja sendo desenvolvido há cerca de dez anos. No primeiro estudo clínico desta vacina, o imunobiológico induziu a geração de anticorpos em 100% dos indivíduos que já contraíram o vírus da dengue e em 92,6% dos indivíduos que nunca haviam tido contato com o vírus. Na segunda etapa da pesquisa a vacina induziu a soro conversão do vírus em 70% dos indivíduos testados, e atualmente a pesquisa encontra-se na terceira fase (BUTANTAN, 2021).

Vale ressaltar que a dose adicional desta vacina não induziu diferenças significativas na produção de anticorpos, confirmando dessa forma que apenas uma dose poderá ser suficiente para a imunização. Durante um ano e meio de estudos foram realizados testes e a neutralização do vírus foi mantida constante. A imunização

também se mostrou segura, pois não foram observados efeitos adversos graves nos indivíduos imunizados pela nova vacina, sendo as reações mais comuns: dores de cabeça, fadiga, mialgia e erupções na pele. Ainda foi relatado que a conclusão dos estudos será realizada até o ano de 2024 (BUTANTAN, 2021).

Enquanto a liberação do uso da vacina permanece aguardando novos resultados, a forma mais eficaz é o controle do vetor, sendo realizada por meio da eliminação de criadouros, mantendo os reservatórios e qualquer local que possa acumular água totalmente cobertos com telas, impedindo, portanto, a postura de ovos do *Aedes aegypti* (BRASIL, 2022b).

Também podem ser realizadas medidas de proteção individual para evitar picadas de mosquitos ao longo do dia, pois o vetor possui hábitos diurnos e domiciliares, tais como utilização uso de calças e camisas de mangas compridas, uso de repelentes nas partes expostas ou aplicado sobre as roupas (não é recomendado o uso de repelente sem orientação médica). Também, a utilização de mosquiteiros sobre a cama, telas em portas e janelas são utilizadas como medidas de proteção (BRASIL, 2022b).

## **3.2 ZIKA**

### **3.2.1 Dados históricos**

A zika é uma arbovirose causada por vírus, transmitida por meio da picada de mosquitos, principalmente fêmeas das espécies *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*. O zika foi isolado primeiramente em macacos originados na floresta Zika de Kampala, Uganda no ano de 1947 (OPAS, 2022). O primeiro isolamento em humanos foi relatado na Nigéria em 1953, desde então, o zika expandiu sua abrangência geográfica para vários países da África, Ásia, Oceania e Américas (BRASIL, 2022c).

Em 2015, a associação da infecção viral foi vinculada a complicações neurológicas como microcefalia congênita e síndrome de Guillain-Barré (SGB) relatadas por estudos realizados nos surtos da doença no Brasil e na Polinésia Francesa, portanto foi declarado no Brasil o estado de Emergência em Saúde Pública de Importância Nacional (SBPC/ML, 2016).

A vigilância da doença no país possui como propósito identificar as complicações relacionadas à infecção pelo vírus zika e outras etiologias no pré-natal,

parto, pós-parto e puericultura nos primeiros anos de vida, também possui como finalidade fornecer informações atualizadas de modo a guiar políticas para promoção do cuidado adequado às crianças com alterações no crescimento e no desenvolvimento, independentemente da etiologia da doença (BRASIL 2022c).

### **3.2.2 Agente etiológico e vetor**

A zika trata-se de uma doença viral aguda, transmitida principalmente, pelos mosquitos *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* (BAHIA, 2022). O vírus zika possui um período estimado de incubação entre o tempo de exposição e o aparecimento dos sintomas de aproximadamente 3 a 14 dias. Existe um consenso científico o qual relata que o vírus do zika é uma das causas da microcefalia e da síndrome de Guillain-Barré e também está relacionado com outras complicações neurológicas os quais também estão sendo investigados (OPAS, 2022).

### **3.2.3 Dados epidemiológicos**

A primeira epidemia de zika no Brasil ocorreu em 2015, e neste período estimou-se que o número de casos foram de 440.000 a 1,3 milhões. A epidemia teve início no Nordeste, em seguida se expandiu em todo o Brasil (MANIERO *et al*, 2016). De acordo com o boletim epidemiológico emitido pela Secretaria de Vigilância em Saúde no dia 18 de novembro de 2022, ocorreram 9.260 casos prováveis de zika, correspondendo, portanto, à uma taxa de incidência de 4,3 casos por 100 mil habitantes no Brasil. Em relação a 2019, a nova estatística representa um aumento equivalente a 5,0% no número de casos, quando comparado a 2021 houve aumento de 46,1%. Não foram notificados casos de óbitos até a emissão deste boletim (BRASIL, 2022a).

Também foram registrados 576 casos prováveis em gestantes, sendo 163 casos confirmados. Os estados os quais confirmaram mais casos de zika em gestantes foram Rio Grande do Norte (35), Alagoas (27), Bahia (24), e Paraíba (18), correspondendo 66,7% dos casos no Brasil (BRASIL, 2022a).

### 3.2.4 Sintomas

O período de incubação do vírus varia de 2 a 7 dias e a infecção pode ser assintomática ou sintomática. Quando a infecção é sintomática, pode apresentar quadro clínico variado, desde manifestações leves até complicações neurológicas e malformações congênitas, estudos recentes relatam que mais de 50% dos pacientes infectados por zika tornam-se sintomáticos (BRASIL, 2022c).

No geral os casos apresentam evolução benigna e os sintomas desaparecem espontaneamente após 3 dias a uma semana. Porém, observa-se a ocorrência de óbitos pelo agravo da doença, aumento de casos de microcefalia e de manifestações neurológicas associadas à doença (BAHIA, 2022).

Os pacientes com a doença causada pelo vírus zika podem apresentar alguns sintomas tais como febre baixa, erupção na pele, conjuntivite, dores nos músculos e articulações, mal-estar ou encefalia. Esses sintomas geralmente possuem uma duração de 2 a 7 dias (OPAS, 2018).

As complicações neurológicas graves relacionadas ao zika foram classificadas como Síndrome de Guillan-Barré (SGB), condição rara o qual o sistema imunológico do paciente ataca os nervos periféricos, e a microcefalia, manifestação de forma mais grave com espectro congênito. Vale ressaltar que as gestantes infectadas pelo vírus podem transmitir ao feto podendo ocasionar em aborto espontâneo, óbito fetal ou malformações congênitas. Deve-se ficar sempre atento para o aparecimento de outros quadros neurológicos, tais como, encefalites, mielites e neurite óptica (BRASIL, 2022c).

### 3.2.5 Diagnóstico laboratorial

O diagnóstico Laboratorial da zika de acordo com a sociedade brasileira de patologia clínica/medicina pode ser realizado em amostra de sangue obtida por punção venosa; indireto, pela detecção de anticorpos circulantes; ou direto, pela detecção do vírus propriamente dito utilizando metodologia molecular. A detecção dos anticorpos circulantes pode ser feita por meio do ELISA, imunofluorescência indireta ou imunocromatografia (teste rápido). A presença de anticorpos da classe IgM caracteriza a infecção aguda, podendo ser detectáveis após 4 dias de infecção ou em até 12 semanas, na fase de convalescência. Um teste sorológico negativo após 12

semanas, como por exemplo viagens para locais com epidemia, descarta a infecção (SBPC/ML, 2016).

Métodos indiretos podem apresentar resultados falso-positivos devido às reações cruzadas com outros vírus da mesma família, em particular os *Flavivírus*, como é o caso do vírus da Dengue e da Febre Amarela. É importante levar em consideração a sensibilidade (capacidade do teste se apresentar positivo em uma amostragem de pacientes verdadeiramente doentes) e a especificidade (capacidade do teste se apresentar negativo em uma amostragem de pessoas que não apresentam a doença pesquisada) do teste que está sendo utilizado. De acordo com registro na ANVISA, a sensibilidade e especificidade dos kits de sorologia para zika, são de 96,8% – 100% e 96,6% – 100%, respectivamente (SBPC/ML, 2016).

Testes moleculares, ou testes diretos, detectam a presença do vírus no sangue ou na urina do paciente por meio de amplificação do seu material genético, o RNA. O método por PCR (Polimerase-Chain-Reaction ou Reação em Cadeia da Polimerase) é capaz de detectar a presença do vírus nos primeiros 7 dias de infecção. Após este período, o resultado pode ser negativo, o que não exclui a infecção pelo zika vírus. Em amostras de urina, o zika vírus pode ser detectado, por PCR, até 15 dias após a infecção. Um teste molecular negativo não exclui isoladamente a infecção, sendo necessário realizar a pesquisa de anticorpos, no caso de suspeita clínica (BRASIL, 2022c).

### **3.2.6 Tratamento e prevenção**

Os sintomas da dengue, chikungunya e zika são bastante parecidos e deve ser feito o tratamento de acordo com a evolução e prognóstico da doença. De uma forma geral, é realizada a conduta de hidratação e repouso, em casos em que o paciente relate a presença de dor e febre, é desaconselhável o uso ou indicação de anti-inflamatórios não esteroides em função do risco aumentado das complicações, principalmente nos casos de dengue e zika, pois são provocadas por *flavivírus* e podem evoluir para quadros hemorrágicos, portanto o fármaco de escolha é o paracetamol. Também pode ser administrado à dipirona, estando atento às doses máximas diárias. O tramadol também é indicado para esses casos quando há dor moderada à intensa, porém o medicamento deve ser utilizado com cautela em idosos, e em pacientes com histórico de convulsões, doenças hepáticas e renais. A posologia

para o tratamento das arboviroses deve ser individualizada, sendo ajustada à intensidade da dor do paciente (MANIERO et al, 2016).

Levando em consideração que ainda não há uma vacina contra o zika vírus, deve ser realizada a proteção às picadas, utilizando repelentes, seguindo as instruções do fabricante, e mosquiteiros. O país possui programas de prevenção e controle de arboviroses, porém têm se mostrado ineficazes no combate a estas enfermidades, pois além de não controlarem as epidemias, o uso exagerado de medicamentos e inseticidas vem desenvolvendo resistência por parte dos agentes etiológicos e insetos vetores, respectivamente. Portanto, é necessário buscar novas estratégias como alternativas à prevenção e controle destas arboviroses (MANIERO et al, 2016).

Não existe até o momento um tratamento específico para a infecção pelo vírus zika, também não há vacina, portanto o tratamento recomendado para os casos sintomáticos é basicamente o uso de analgésicos para o controle de febre e da dor. Em casos de manchas vermelhas na pele e coceira, são utilizados anti-histamínicos. De uma forma geral, não é recomendada o uso de ácido acetilsalicílico (AAS) e alguns outros anti-inflamatórios, devido ao risco de complicações hemorrágicas. Casos suspeitos são tratados como dengue, devido à sua grande frequência e pela gravidade conhecida (BRASIL, 2022c).

### **3.1 CHIKUNGUNYA**

#### **3.3.1 Dados históricos**

O vírus da chikungunya foi descrito pela primeira vez no ano de 1950 na região que atualmente corresponde à Tanzânia, e foi detectado durante um surto atribuído inicialmente pelo vírus da dengue. Após as primeiras descrições, foram relacionados dois padrões de transmissão distintos: um silvestre e periurbano na África (*Aedes ssp*) e outro urbano na Ásia (*A. aegypti*). Em 2005, algumas mutações ocorreram na proteína E1 do envelope viral na variante ECSA permitindo melhor adaptação viral a um novo vetor cosmopolita (*Aedes albopictus*), contribuindo para uma grande expansão da doença pelo Oceano Índico e, posteriormente, Ásia e Europa (DONALISIO et al., 2015).

O vírus *chikungunya* foi introduzido no continente americano em 2013 e ocasionou uma importante onda epidêmica em diversos países da América Central e Ilhas do Caribe. No segundo semestre de 2014, o Brasil confirmou, por métodos laboratoriais, a presença da doença nos estados do Amapá e Bahia. Atualmente, todos os estados registram transmissão desse arbovírus. Esta arbovirose também pode se manifestar de forma atípica e/ou grave, sendo observado óbitos (BRASIL, 2022d).

### 3.3.2 Agente etiológico e vetor

A *chikungunya* é uma arbovirose cujo agente etiológico é transmitido pela picada de fêmeas infectadas do gênero *Aedes*. No Brasil, até o momento, o vetor envolvido na transmissão do vírus *chikungunya* é o *Aedes aegypti* (BRASIL, 2022d). O vírus *chikungunya* é um RNA do vírus da família *Togaviridae* e do gênero *Alphavirus*. Mutações na proteína E1 do envelope viral permitiram a adaptação viral e expansão para outros continentes (DONALISIO et al., 2015).

### 3.3.3 Dados epidemiológicos

A respeito dos dados epidemiológicos de *chikungunya* emitido no boletim epidemiológico de 18 de novembro de 2022 pelo Ministério da Saúde, ocorreram 169.574 casos prováveis, sendo a taxa de incidência de 79,5 casos por 100 mil hab. em todo país. Esses números correspondem a um aumento de 32,2% dos casos do vírus em relação ao ano de 2019, em relação à 2021 houve um aumento de 81,9%. A Região Nordeste foi onde apresentou maior incidência com 255,5 casos/100 mil hab., em seguida as Regiões Centro-Oeste (35,8 casos/100 mil hab.) e Norte (25,7 casos/100 mil hab.). O município o qual apresentou o maior registro de casos prováveis foi Fortaleza/CE possuindo 20.684 casos (765,1 casos/100 mil hab.) (BRASIL, 2022a).

Devido a essa alta incidência nesse município foi realizada uma pesquisa intitulada como “Estudo epidemiológico dos casos de *chikungunya* no estado do Ceará” o qual relatou que foram notificados no período de 2014 a 2018 mais de 140 mil casos suspeitos e o ano com maior incidência foi o de 2017, com 105 casos confirmados, cerca de 80% das cidades cearenses já registraram ocorrências e são distribuídas em

sua maioria em Fortaleza, concentrando 57,4% dos casos de todo o estado (ALMEIDA et al., 2019).

### 3.3.4 Sintomas

A chikungunya, de acordo com os sintomas apresentados pelo paciente, pode evoluir em três fases:

- Febril ou aguda: duração de 5 a 14 dias;
- Pós-aguda: curso de até 3 meses;
- Crônica: se os sintomas persistirem por mais de 3 meses após o início da doença (BRASIL, 2022d).

Os sinais e sintomas são clinicamente bastante parecidos aos do vírus da dengue, o paciente possui febre de início agudo, dores nas articulações e músculos, dores de cabeça, enjoo, fadiga e presença de exantema. A principal manifestação clínica que difere do vírus da dengue são dores mais intensas nas articulações. Embora chikungunya não seja uma doença que possui alta letalidade, a taxa de morbidade associada à artralgia persistente é alta, o qual pode levar à uma incapacidade e, portanto, redução da qualidade de vida (SINAN, 2022).

As fortes dores nas articulações de forma debilitante deram origem ao nome da *chikungunya*, pois no idioma africano Makonde a palavra significa “andar curvado”. A artralgia afeta cerca de 80% dos pacientes e pode durar meses e até mesmo anos após o aparecimento da doença. Algumas manifestações reumáticas e musculoesqueléticas também podem persistir, adicionalmente é diagnosticado artrite reumatoide em aproximadamente 5% dos pacientes (ALMEIDA et al., 2019).

Em mais de 50% dos casos, a artralgia (dor nas articulações) torna-se crônica, podendo persistir por anos após a doença (BRASIL, 2022d).

A Tabela 2 apresenta um esquema prático com as principais manifestações clínicas da chikungunya de acordo com os sistemas afetados de acordo com os sistemas e órgãos.

Tabela 2. Manifestações da chikungunya de acordo com os sistemas afetados

Sistemas ou órgãos	Manifestações
<b>Nervoso</b>	Meningoencefalite, encefalopatia, convulsão, síndrome de Guillain-Barré, síndrome cerebelar, paresias, paralisias e neuropatias;
<b>Olhos</b>	Neurite óptica, iridociclite, episclerite, retinite e uveíte;
<b>Cardiovascular</b>	Miocardite, pericardite, insuficiência cardíaca, arritmia e instabilidade hemodinâmica;
<b>Pele</b>	Hiperpigmentação por fotossensibilidade, dermatoses vesiculobolhosas e ulcerações aftosa-like;
<b>Rins</b>	Nefrite e insuficiência renal aguda;
<b>Outros</b>	Discrasia sanguínea, pneumonia, insuficiência respiratória, hepatite, pancreatite, síndrome da secreção inapropriada do hormônio antidiurético e insuficiência adrenal.

Fonte: RAJAPAKSE et al., 2010.

### 3.3.5 Diagnóstico laboratorial

Quanto ao caso de chikungunya é considerado suspeito o indivíduo que apresentar febre de início súbito maior que 38,5°C e artralgia ou artrite intensa (dor nas articulações) de início agudo, não explicado por outras condições, residente em (ou que tenha visitado) áreas com transmissão até duas semanas antes de começar os sintomas, ou que tenha vínculo epidemiológico com caso importado confirmado. Já quanto ao caso confirmado por critério laboratorial, é todo caso suspeito de chikungunya confirmado por isolamento viral positivo, detecção de RNA viral por proteína C reativa em tempo real (RT-PCR), detecção de IgM em uma única amostra de soro durante a fase aguda (a partir do 6º dia) ou convalescente (15 dias após o início dos sintomas), demonstração de soro conversão entre as amostras na fase aguda (1ª amostra) e convalescente (2ª amostra) ou detecção de IgG em amostras coletadas de pacientes na fase crônica da doença, com clínica sugestiva (BRASIL, 2022d).

Para o diagnóstico da chikungunya além da avaliação clínica, a confirmação laboratorial da infecção deve ser utilizada, através da sorologia de proteína C reativa (PCR) e em tempo real (RT-PCR) ou ainda o isolamento viral, vale ressaltar que trinta por cento dos pacientes infectados são assintomáticos (CASTRO et al., 2016).

### 3.3.6 Tratamento e prevenção

O tratamento da chikungunya é realizado de acordo com os sintomas. Até o momento, não há tratamento antiviral específico para a doença. A terapia utilizada é analgesia e suporte. É necessário estimular a hidratação oral dos pacientes e a escolha dos medicamentos devem ser realizadas após sua avaliação por médico responsável, além disso, deve ser feita aplicação de escalas de dor apropriadas para cada idade e fase da doença. Em casos de sequelas mais graves, e sob avaliação médica pode ser recomendada a fisioterapia. Em caso de suspeita, com o surgimento de qualquer sintoma, é fundamental procurar um médico para o correto diagnóstico e prescrição dos medicamentos, evitando dessa forma a automedicação. Os tratamentos são oferecidos de forma integral e gratuita por meio do Sistema Único de Saúde (SUS) (BRASIL, 2022d).

Durante a fase aguda da febre chikungunya devem ser utilizados analgésicos comuns e/ou opioides fracos (em casos de dor intensa ou refratária), AINEs e salicilatos devem ser evitados no tratamento. Os corticosteroides (CE) também não são recomendados para essa fase para as manifestações musculoesqueléticas (MARQUES et al., 2017).

Para esta patologia não foi constatado nenhum tipo de tratamento em tempos atuais, somente o alívio dos sintomas pela forma convencional. Portanto, cabe ao profissional de saúde, realizar anamnese correta, questionar a respeito das medicações a serem utilizadas, realizar a escala das dores dos pacientes e principalmente encaminhar para o fisioterapeuta como forma corretiva e preventiva, para evitar, portanto, complicações ainda maiores (ALMEIDA et al., 2019).

Como a dengue, zika e febre amarela, é importante que as pessoas reforcem as medidas de prevenção, eliminação dos criadouros de mosquitos *Aedes aegypti* em suas casas, trabalhos e na vizinhança, sendo a melhor prevenção, e mais eficaz, é evitar a proliferação do mosquito, eliminando água parada, que pode se tornar possíveis criadouros, como em vasos de plantas, pneus, garrafas plásticas, piscinas sem uso e em manutenção, e até mesmo em recipientes pequenos como tampas de garrafas. Não existem vacinas contra a chikungunya, portanto recomenda-se que sejam realizadas medidas de proteção individual, tais como proteger as áreas do corpo que o mosquito possa picar, usar repelentes nas partes expostas do corpo. Em crianças menores de 2 anos de idade, não é recomendado o uso de repelente sem

orientação médica. Para crianças entre 2 e 12 anos, usar concentrações até 10% de DEET, no máximo 3 vezes ao dia. A utilização de mosquiteiros sobre a cama, uso de telas em portas e janelas e, quando disponível, ar-condicionado (BRASIL, 2022d).

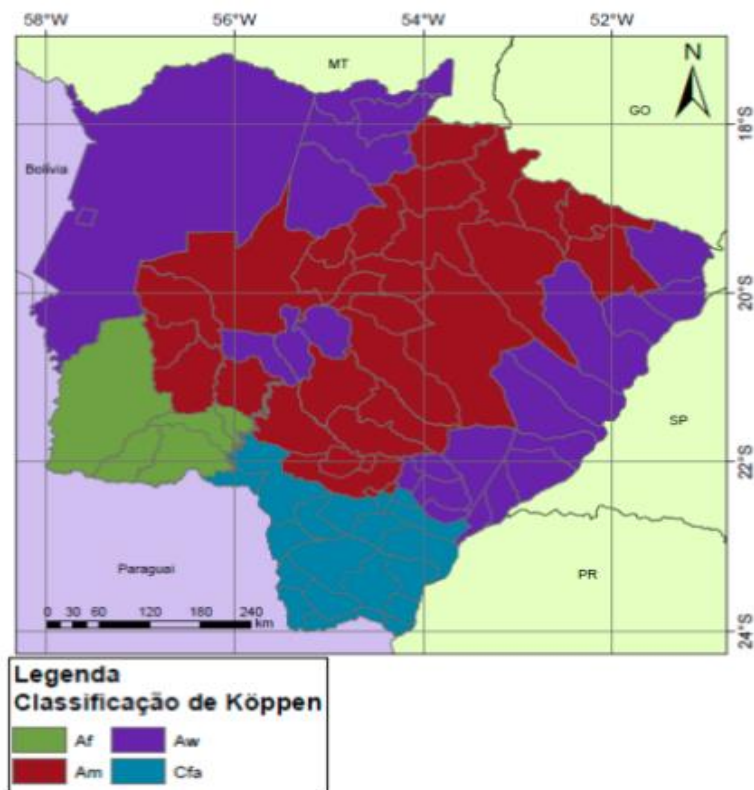
## 4 METODOLOGIA

Esta pesquisa foi realizada no estado de Mato Grosso do Sul, localizado na região Centro Oeste do Brasil, com população estimada, em 2021, de 2.839.188 habitantes e área de 357.147,995 km<sup>2</sup>, perfazendo uma densidade demográfica de 6,86 habitantes por km<sup>2</sup> (IBGE, 2022).

Em relação ao relevo, o Mato Grosso do Sul não apresenta grandes variações, possuindo altitudes médias que ficam entre 200 e 600 metros, e é composto por três unidades geotectônicas: plataforma amazônica, cinturão metamórfico Paraguai-Araguaia e bacia sedimentar do Paraná (MATO GROSSO DO SUL, 2016).

O clima tropical é predominante no estado, possuindo temperaturas elevadas com chuva durante o verão e seca predominante no inverno. A temperatura média é de 20°C e nos meses mais frios as mínimas são menores que 18°C (NASCIMENTO et al., 2018). A Figura 3 contempla a classificação de Köppen para o estado de Mato Grosso do Sul.

Figura 3. Classificação de Köppen para o estado de Mato Grosso do Sul, Brasil



Fonte: ALVARES et al. (2013) e SEVERO et al. (2020)



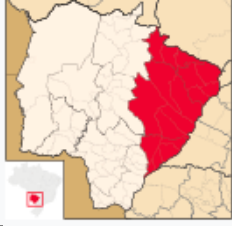

A Figura 3 demonstra que o estado de Mato Grosso do Sul é dividido em quatro classificações, sendo Am definido como clima tropical de monção, Aw clima tropical de savana, Cfa clima temperado subtropical, e Af clima equatorial. De acordo com Köppen, o clima Am se caracteriza por registrar temperatura média do mês mais frio sendo superior a 18°C e a uma estação seca de pequena duração. Já clima Aw, possui estação chuvosa no verão (de novembro a abril) e estação seca no inverno (de maio a outubro), registrando temperatura média do mês mais frio superior a 18°C e a precipitação do mês mais seco sendo menor que 60mm (SOARES; BATISTA; TETTO, 2015).

O clima Cfa é caracterizado por verões quentes, poucas geadas e chuvas mais recorrentes no verão, mas sem uma estação seca definida, sendo o mês mais frio a temperatura inferior a 18°C e o mês mais quente superior a 22°C (IAPAR, 2018). O clima Af, assim como Cfa, não possui estação seca definida, sendo a temperatura média do mês mais quente superior a 18°C, precipitações mais recorrentes de março a agosto, com 1.500 mm anuais e temperatura média nos meses mais quentes do ano são de 24 a 25°C (EMBRAPA, 2016).

Devido ao seu clima quente e úmido e o desmatamento das áreas de florestas pela ocupação humana, o estado do Mato Grosso do Sul foi o local selecionado para este estudo da prevalência das arboviroses dengue, zika e chikungunya.

O estado de Mato Grosso do Sul de acordo com IBGE é dividido em 4 mesorregiões: Pantanais Sul Mato-Grossense, Centro Norte do Mato Grosso do Sul, Leste do Mato Grosso do Sul e Sudoeste do Mato Grosso do Sul (Tabela 3).

Tabela 3. Divisão das mesorregiões do estado de Mato Grosso do Sul, Brasil

Mesorregião	Número de municípios	Localização	Densidade demográfica
Pantanaís de Mato Grosso do Sul	7		2,4 hab./km <sup>2</sup>
Leste de Mato Grosso do Sul	18		4,6 hab./km <sup>2</sup>
Centro-Norte de Mato Grosso do Sul	16		16,2 hab./km <sup>2</sup>
Sudoeste de Mato Grosso do Sul	38		11,4 hab./km <sup>2</sup>

Fonte: IBGE, 1990 (adaptado), CIDADE BRASIL (2023)

Nessa pesquisa foi realizado um estudo transversal, descritivo, retrospectivo e qualiquantitativo o qual utilizou como unidades de análise as mesorregiões do estado de Mato Grosso do Sul. As informações foram coletadas no período de 2015 a 2022, a partir de banco de dados, sem identificação dos sujeitos, cedidos pela Centro de Informações Estratégicas de Vigilância em Saúde (CIEVS/MS) da Secretaria de Estado de Saúde de Mato Grosso do Sul, após autorização.

A estimativa da população anual absoluta do estado de Mato Grosso do Sul foi obtida de forma online pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e as variáveis analisadas foram os casos notificados no período do estudo.

O perfil ecoepidemiológico das arboviroses dengue, zika e chikungunya foi determinado por meio da análise dos seguintes fatores: Número de casos prováveis notificados (Número de notificações); Caracterização dos indivíduos notificados (Faixa etária; Escolaridade; Raça; Sexo); Caracterização ecoepidemiológica (Mesorregião

de residência; Zona de residência); e Evolução e taxa de letalidade (Classificação final do caso; Critério de confirmação; Evolução final do caso).

Após a coleta, os dados foram dispostos em planilhas do software Microsoft Excell® e analisados por meio de estatística descritiva simples e os resultados apresentados em formato de gráficos e tabelas.

Por utilizar dados públicos, sem identificação dos sujeitos, a pesquisa foi dispensada de avaliação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), conforme a Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

O cálculo de incidência foi realizado conforme equação 1:

$$\text{Coef. incidência} = \frac{\text{número de casos prováveis notificados}}{\text{população estimada}} \times 100.000$$

A taxa de letalidade foi calculada de acordo com a equação 2:

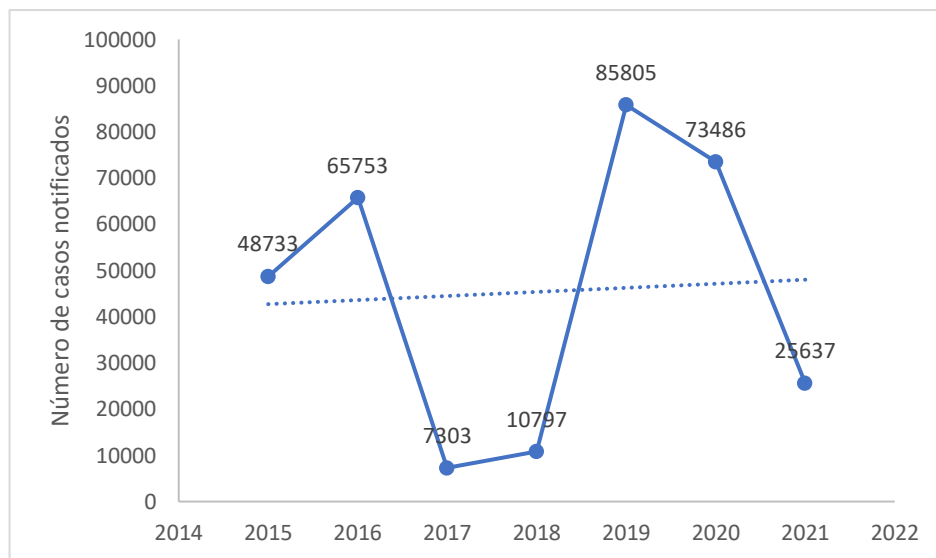
$$\text{Taxa de Letalidade} = \frac{\text{número de óbitos}}{\text{número de casos confirmados}} \times 100$$

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 NÚMERO DE CASOS PROVÁVEIS NOTIFICADOS

No estado do Mato Grosso do Sul, nos anos de 2015 a 2021, foram notificados o total de 317.514 casos prováveis de dengue (Figura 4).

Figura 4. Casos notificados prováveis de dengue entre 2015 e 2021 no Mato Grosso do Sul, Brasil



Fonte: Autoria própria.

A queda acentuada dos casos nos anos de 2017 e 2018 podem estar relacionadas ao sorotipo circulante. De acordo com Silva Neto (2021), o estado de Mato Grosso do Sul, nos anos de 2015 e 2016 teve predominância do sorotipo DENV-1, responsável pelas epidemias nestes anos. Já em 2018, o sorotipo DENV-2 começou a ser detectado em alguns municípios fronteiriços com São Paulo no final do ano, e se destacou como principal sorotipo das epidemias de 2019 e 2020. Neste sentido, a predominância do sorotipo DENV-1 nos anos de 2017 e 2018 pode ter mantido baixo o número de casos devido à baixa quantidade de indivíduos susceptíveis.

Outro fator importante a salientar é a queda de notificações no ano de 2021. Esta pode ter ocorrido também devido a manutenção da circulação viral do sorotipo DENV-2 no estado, porém, outro fator pode ter colaborado, de acordo com a Mascarenhas et al. (2020), com o surgimento da pandemia de COVID-19, em 2020 no Brasil, é possível que tenha ocorrido subnotificações de casos de dengue, pois as

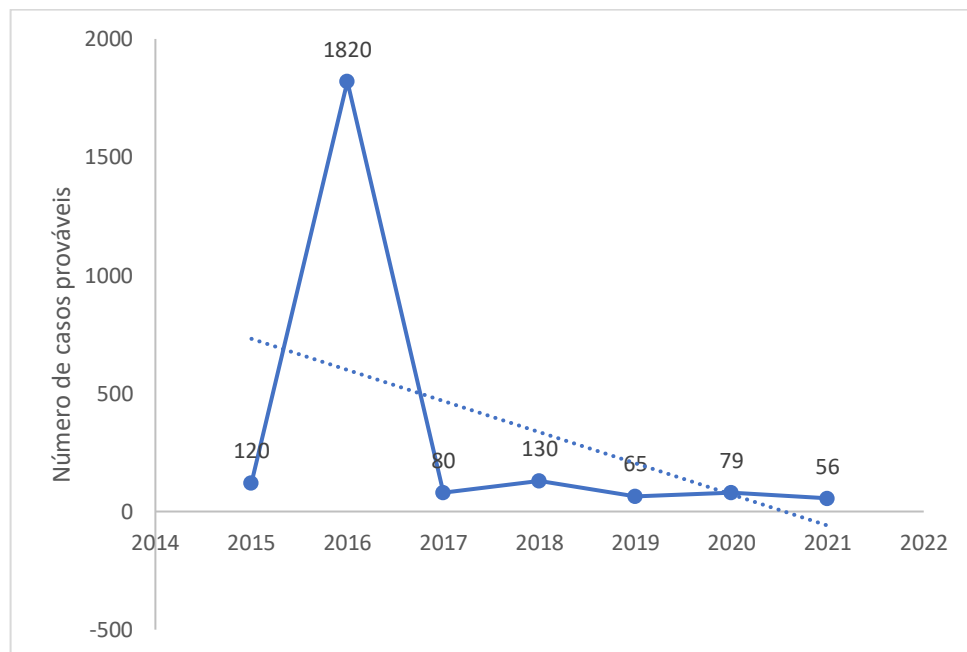
doenças possuem sintomas comuns, e essas subnotificações também podem abranger a zika e a chikungunya.

O índice pluviométrico também é um fator importante no que diz respeito às arboviroses. No estado de Mato Grosso do Sul, os anos de 2020 e 2021 apresentaram os menores índices pluviométricos do período estudado, apresentando média mensal abaixo de 65 mm, o que pode ter colaborado para redução da multiplicação do vetor e queda no número de notificações de casos prováveis.

De 1 de janeiro a 31 de julho de 2022, o estado já havia registrado 40.190 notificações de casos prováveis de dengue (média de 5.751 notificações/mês), mais que o dobro do registrado no ano de 2021 (média de 2.136 notificações/mês), o que indicou epidemia da doença em 2022 no estado.

Quanto a zika o estado do Mato Grosso do Sul, nos anos de 2015 a 2021, registrou 2.350 casos prováveis notificados (Figura 5).

Figura 5. Casos prováveis notificados de zika entre 2015 e 2021 no Mato Grosso do Sul, Brasil



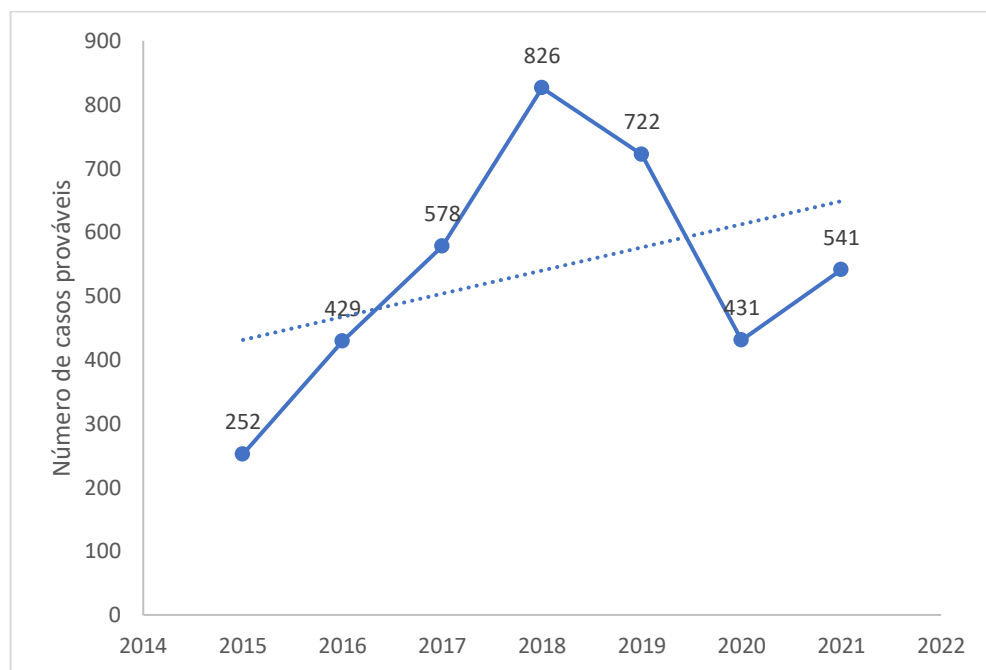
Fonte: Autoria própria.

As notificações do Zika demonstraram pico de ocorrência em 2016, possivelmente devido a introdução do vírus no estado e a alta quantidade de suscetíveis. A partir de 2017 houve redução dos casos, e de acordo com Lowe et al. (2018) essa redução se deu possivelmente por meio da aquisição de imunidade natural da doença pela população.

Em 2022, até 31 de julho, foram notificados no estado 38 casos prováveis (média de 5,4 notificações/mês). Esta informação indica que pode ocorrer a manutenção da quantidade de casos prováveis esperada para o estado no ano de acordo com a média de notificações dos três anos anteriores (média de 5,5 notificações/mês).

Em relação a chikungunya no estado do Mato Grosso do Sul, nos anos de 2015 a 2021, foram notificados o total de 3.779 casos prováveis (Figura 6).

Figura 6. Casos prováveis notificados de chikungunya entre 2015 e 2021 no estado de Mato Grosso do Sul, Brasil



Fonte: Autoria própria.

O pico de ocorrência de notificações de chikungunya no estado foi no ano de 2018, e acentuada queda a partir de 2020. De acordo com Couceiro et al. (2022) e Lisboa et al. (2022), após os anos de 2019, os casos notificados de chikungunya caíram drasticamente com o início dos registros para COVID-19 no Brasil. Além disso, em 2022, após o controle mais efetivo da COVID-19 ocorrer devido as ações de vacinação, o número de notificações de casos de arboviroses voltaram a subir, com crescimento superior a 40%, o que serviu de alerta para epidemias no país.

De 1 de janeiro até 31 de julho de 2022, foram notificados 2.760 casos prováveis de chikungunya no estado (média de 394 notificações/mês), revelando a ocorrência de uma epidemia desta arbovirose, já que o número de notificações é muito

maior que as notificações do ano de 2021 (média de 45 notificações/mês), corroborando com as informações relatadas por Couceiro et al. (2022) e Lisboa et al. (2022).

Dentre as notificações do período de janeiro de 2015 a julho de 2022, os dados demonstraram que a taxa de prevalência da dengue, zika e chikungunya foram respectivamente 12.598,81/100.000 hab., 84,18/100.000 hab. e 230,24/100.000 hab. no estado do Mato Grosso do Sul.

No boletim emitido em setembro de 2022 pelo Ministério da Saúde, a situação epidemiológica do Brasil no ano de 2022 era preocupante, pois ocorreram 1.346.636 casos prováveis de dengue, com taxa de incidência de 631,3 casos por 100.000 hab., em comparação com o ano de 2019 houve redução de 7,8% de casos registrados, porém quando comparado ao ano de 2021, ocorreu um aumento de 186,8% dos casos (BRASIL, 2019 e 2022a). A incidência de dengue de janeiro a julho de 2022 no estado de Mato Grosso do Sul foi de 1.415,5 casos por 100.000 hab. revelando um total de casos prováveis 2,2 vezes maior que a taxa nacional.

As regiões que apresentaram maiores taxas de incidência de dengue em 2022 até a semana epidemiológica 34 foram as regiões Centro-Oeste com 1.885,2 casos/100 mil hab. e a região Sul com 1.021,0 casos/100 mil hab., já o Sudeste apresentou 495,9 casos/100 mil hab., o Nordeste 405,1 casos/100 mil hab. e o Norte 228,5 casos/100 mil hab. (BRASIL, 2019).

Quanto ao zika, o boletim relatou que ocorreram 9.916 casos prováveis correspondendo a uma taxa de incidência de 4,6 casos por 100 mil hab. no país, até a semana epidemiológica 34. Em Mato Grosso do Sul, de janeiro a julho de 2022 a taxa de incidência de Zika foi de 1,3 casos por 100 mil hab. ficando abaixo da taxa federal (BRASIL, 2019).

Já em relação ao chikungunya ocorreram 166.197 casos prováveis, sendo a taxa de incidência de 77,9 casos por 100.000 hab. no Brasil até a semana epidemiológica 34 de 2022 (BRASIL, 2019). No Mato Grosso do Sul, a taxa de incidência de janeiro a julho de 2022 de chikungunya foi de 97,2 casos por 100.000 hab., dado este acima da taxa nacional.

Quando comparado a 2019, a incidência nacional de chikungunya em 2022 aumentou 36,2%, e em relação à 2021, ocorreu um aumento ainda maior de 89,0% (BRASIL, 2022a). Vale ressaltar que esse aumento de casos de chikungunya corrobora com os dados encontrados neste trabalho.

Em relação as regiões do país, no ano de 2022, a Região Nordeste apresentou a maior incidência de chikungunya apresentando 250,2 casos/100 mil hab., seguida das Regiões Centro-Oeste com 34,9 casos/100 mil hab. e a região Norte com 25,5 casos/100 mil hab. (BRASIL, 2022a).

É importante ressaltar que em um cenário de co-circulação de dengue, zika e chikungunya, que é a realidade em muitos municípios do Brasil, é necessário, sempre que possível, investigar por meio de métodos diretos a detecção desses vírus, pois em relação ao diagnóstico sorológico, existe a possibilidade de reação cruzada pela sorologia IgM entre o zika e o dengue. Portanto, recomenda-se que as amostras sejam testadas em paralelo para as ambas as doenças. Ainda, as amostras negativas para zika e dengue deverão ser testadas posteriormente para chikungunya (BRASIL, 2019).

## 5.2 CARACTERIZAÇÃO DOS INDIVÍDUOS NOTIFICADOS

Ao avaliar a distribuição dos casos notificados de dengue, zika e chikungunya de acordo com a idade do indivíduo, os dados estão expressos na Tabela 4.

Tabela 4. Percentagem dos casos notificados de dengue, zika e chikungunya, de acordo com a faixa etária no estado de Mato Grosso do Sul, Brasil, 2015 a 2022

Arboviroses	Faixa etária (ano)								
	<1	1-4	5-14	15-24	25-34	35-44	45-54	55-64	65e+
<b>Dengue</b>	1,2	3,1	13,0	20,3	18,9	16,1	12,5	8,4	6,5
<b>Zika</b>	1,4	3,0	9,4	18,4	25,2	17,8	12,5	8,2	4,0
<b>Chikungunya</b>	1,7	3,5	10,2	16,6	20,3	18,1	13,7	9,3	6,6

Fonte: Autoria própria

Dengue, destacou-se a faixa etária entre 15 e 24 anos, enquanto zika e chikungunya a faixa etária de 25 a 34 anos. Estudos corroboram com os dados encontrados nesta pesquisa e reforçam que a distribuição dos casos por faixa etária não é homogênea, levantando dúvidas, portanto, sobre quais os fatores interferem na dinâmica da incidência das arboviroses de acordo com a idade (FERREIRA, 2016; SIMIÃO et al., 2019; FREITAS et al., 2019; NOGUEIRA, 2021; CANTO et al., 2021; FERREIRA et al., 2022).

Ao analisar o sexo dos indivíduos notificados, de acordo com a Tabela 5, destacou-se o sexo feminino para as três arboviroses em estudo.

Tabela 5. Percentagem do número de casos notificados de dengue, zika e chikungunya, de acordo com o gênero, no estado de Mato Grosso do Sul, Brasil, 2015 a 2022

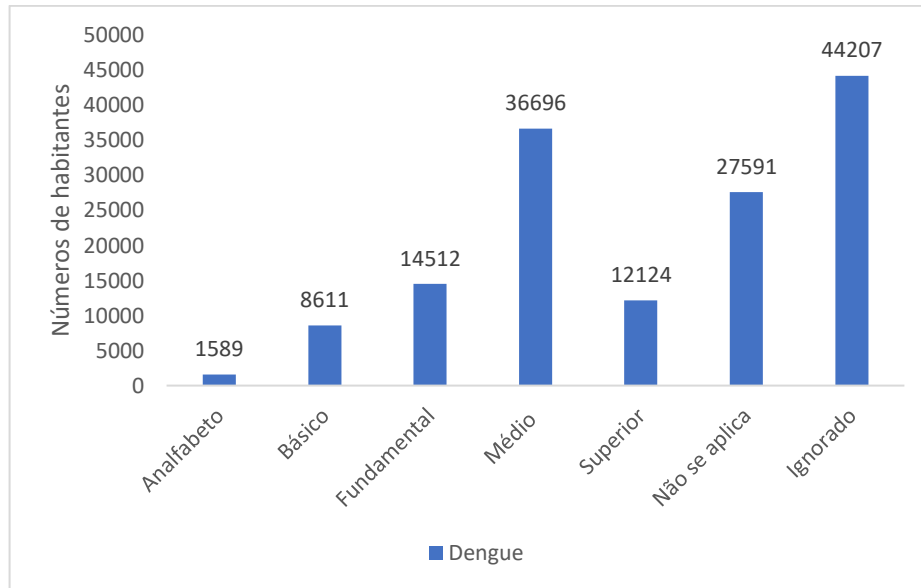
<b>Arboviroses</b>	<b>Feminino</b>	<b>Masculino</b>	<b>Ignorado</b>
<b>Dengue</b>	57,01	42,92	0,07
<b>Zika</b>	71,26	28,75	0,00
<b>Chikungunya</b>	58,71	41,19	0,09

Fonte: Autoria propria

Uma justificativa que pode estar relacionada a maior ocorrência das arboviroses em mulheres pode ser por estar mais tempo em seus domicílios e o mosquito *Aedes aegypti* possui hábito domiciliar e peridomiciliar (FREITAS et al., 2019). Além disso, como geralmente as mulheres buscam com maior frequência os serviços de saúde, esta poderia ser mais uma hipótese para explicar tal fato (LEVORATO et al., 2014). Outras pesquisas também relataram maior ocorrência destas arboviroses em indivíduos do sexo feminino (SIMIÃO et al., 2019; FREITAS et al., 2019; NOGUEIRA, 2021; FERREIRA et al., 2022).

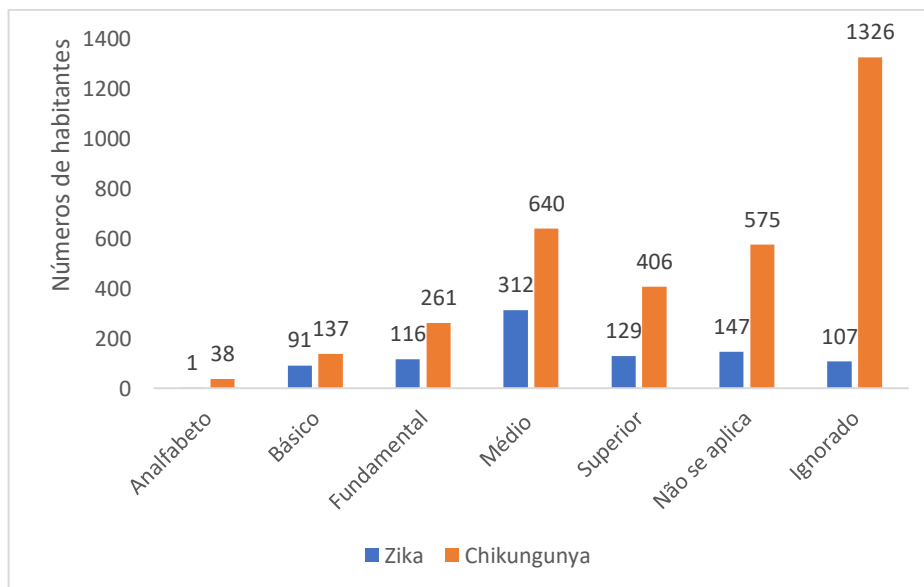
Com relação à escolaridade dos indivíduos que foram notificados para dengue, zika e chikungunya, existe a predominância para o ensino médio completo, conforme demonstram as Figuras 7 e 8. Vale ressaltar que muitas notificações estavam com este campo preenchido como ignorado, o que pode prejudicar a análise deste dado.

Figura 7. Nível de escolaridade dos indivíduos notificados para dengue entre 2015 e 2022, no estado de Mato Grosso do Sul, Brasil



Fonte: Autoria própria

Figura 8. Nível de escolaridade dos indivíduos notificados para zika e chikungunya entre 2015 e 2022, no estado de Mato Grosso do Sul, Brasil



Fonte: Autoria própria

É importante mencionar que as variáveis socioeconômicas possuem um papel fundamental no estudo das arboviroses de uma forma geral, e a educação tem destaque como a mais importante dessas variáveis, porém, muitas vezes o preenchimento dos formulários utilizados para construção dos bancos de dados é insuficiente (CUNHA, BOHLAND, 2012; GUIMARÃES, 2021). Outras pesquisas

relataram a baixa taxa de preenchimento desta informação, assim como encontrado nesta pesquisa (GUIMARÃES, 2021; FERREIRA et al., 2022).

Em relação à raça dos indivíduos notificados, a maioria, para as três arboviroses pesquisadas, foram as raças branca e parda de acordo com os dados da Tabela 6.

Tabela 6. Percentagem dos casos notificados de dengue, zika e chikungunya, de acordo com a raça do indivíduo notificado, no estado de Mato Grosso do Sul, Brasil, 2015 a 2022

<b>Raça</b>	<b>Dengue</b>	<b>Zika</b>	<b>Chikungunya</b>
<b>Branca</b>	32,67	48,33	47,06
<b>Preta</b>	2,25	2,64	3,09
<b>Amarela</b>	1,09	1,46	4,30
<b>Parda</b>	30,91	33,26	37,64
<b>Indígena</b>	1,15	0,59	1,12
<b>Ignorado</b>	23,39	13,39	6,72
<b>Não se aplica</b>	8,35	0,34	0,06

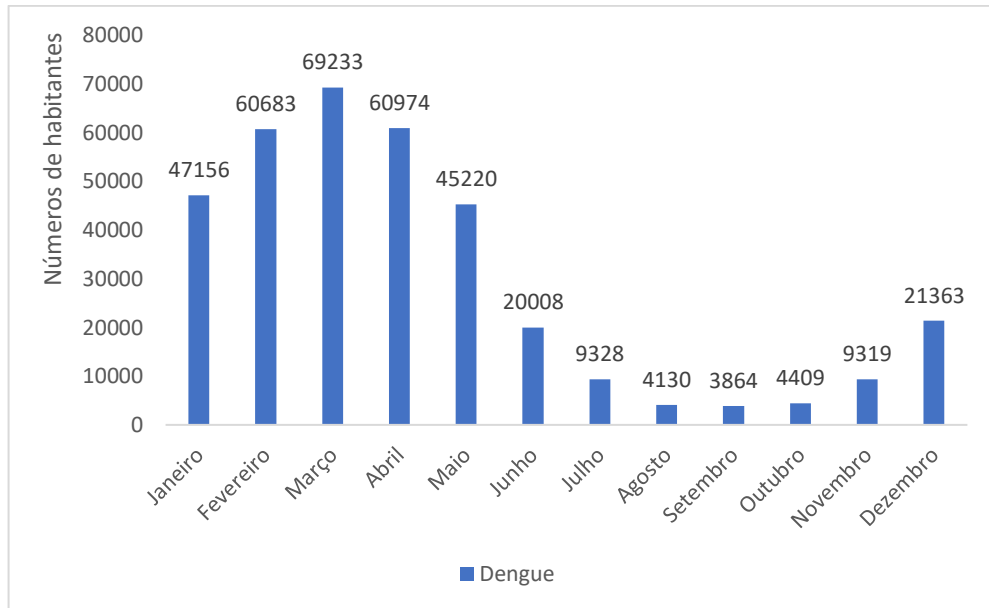
Fonte: Autoria própria

De acordo com IBGE (2022) o estado do Mato Grosso do Sul possui a maioria de sua população branca, obtendo uma porcentagem de 46,8% e a raça parda possui o segundo maior valor, sendo 44,1%, portanto esse é o principal motivo das arboviroses acometerem predominantemente indivíduos de raça branca e parda no estado do Mato Grosso do Sul.

### 5.3 CARACTERIZAÇÃO ECOEPIDEMIOLÓGICA

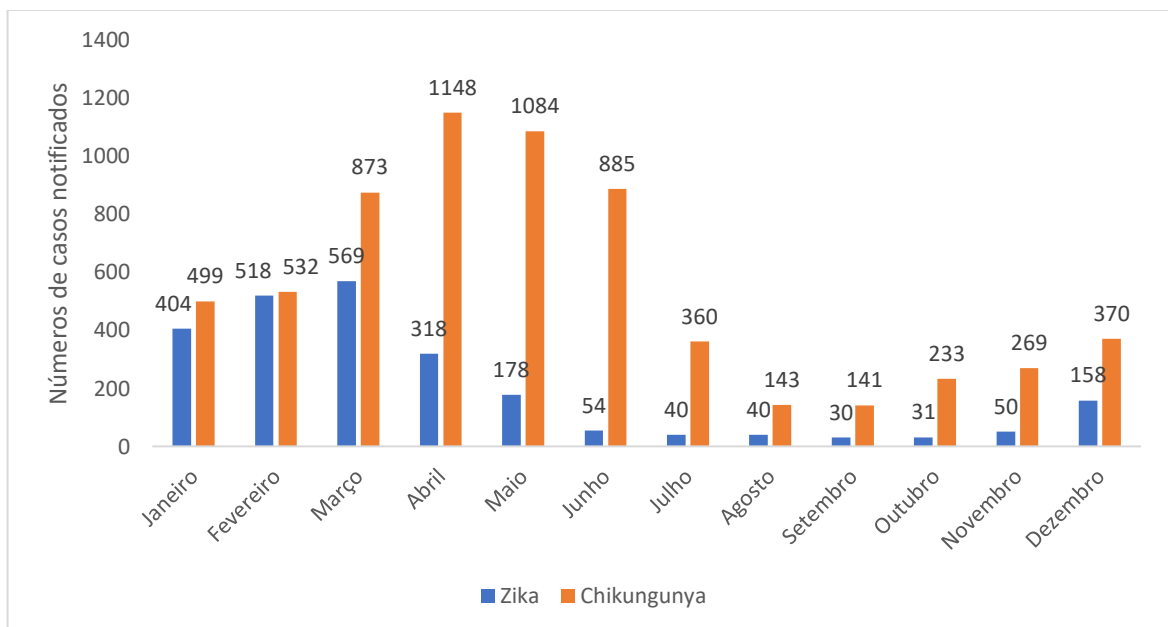
A distribuição dos casos notificados de dengue, zika e chikungunya no estado de Mato Grosso do Sul, de 2015 a 2022, de acordo com os meses do ano está ilustrada na Figura 9 e 10.

Figura 9. Média mensal dos casos notificados de dengue entre 2015 e 2022 no estado de Mato Grosso do Sul, Brasil



Fonte: Autoria própria

Figura 10. Média mensal dos casos notificados de zika e chikungunya entre 2015 e 2022 no estado de Mato Grosso do Sul, Brasil

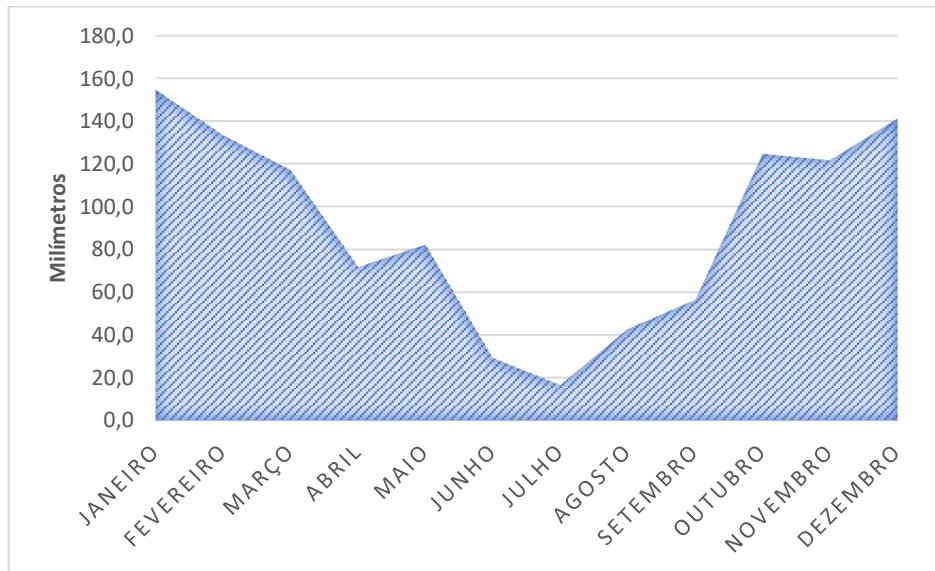


Fonte: Autoria própria

Nota-se que o aumento dos casos se inicia no mês de novembro, mantendo-se elevado até maio/junho, e iniciando queda nos meses seguintes que perdura até os meses de setembro/outubro. A sazonalidade das arboviroses nesta pesquisa ficou bastante evidente nos gráficos em relação ao aumento das notificações, pois a maioria

delas concentram no primeiro semestre do ano, coincidindo com a época chuvosa no estado do Mato Grosso do Sul (Figura 11).

Figura 11. Índice médio mensal pluviométrico do estado de Mato Grosso do Sul, de 2015 a 2022.



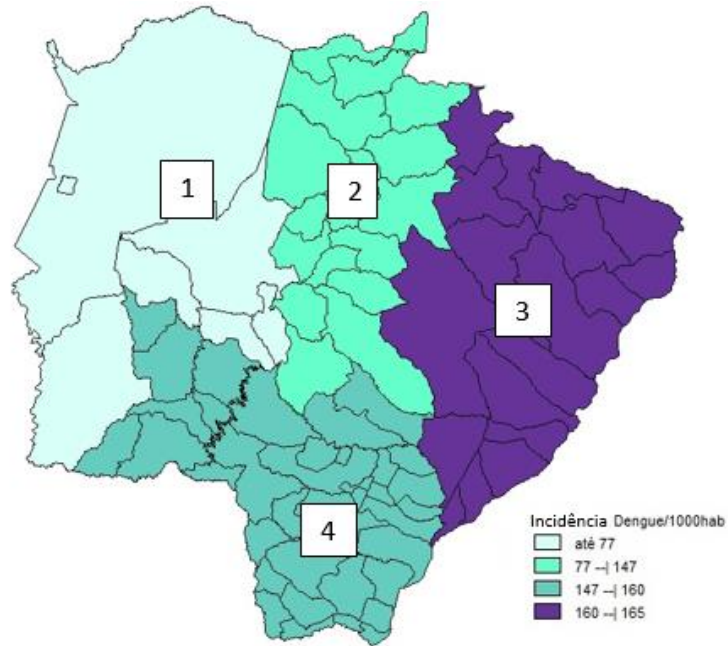
Fonte: CEMTEC, 2023

Com relação ao local de residência do indivíduo, a média do período estudado foi 90,2% residentes em área urbana e 5,0% zona rural para dengue, 96,0% residentes em área urbana e 2,7% zona rural para zika e 89,2% residentes em área urbana e 6,6% zona rural para os casos de chikungunya.

A predominância de indivíduos notificados em área urbana é esperada pois o mosquito *Aedes aegypti* possui característica domiciliar, portanto a população residente em áreas urbanas são as mais acometidas por estas arboviroses, além disso, a zona urbana possui maior contingente populacional, e somado a isso, as ações antrópicas relacionadas ao saneamento e cuidado em saúde são mais evidentes. Os dados desta pesquisa corroboram com outras já publicadas (GUIMARAES, ATANAKA, 2021; TROMBINI; GRIEP, 2022).

Em relação a localização das notificações, no estudo foi plotado a distribuição destas de acordo com as mesorregiões do estado de Mato Grosso do Sul, conforme ilustram as Figuras 12, 13 e 14.

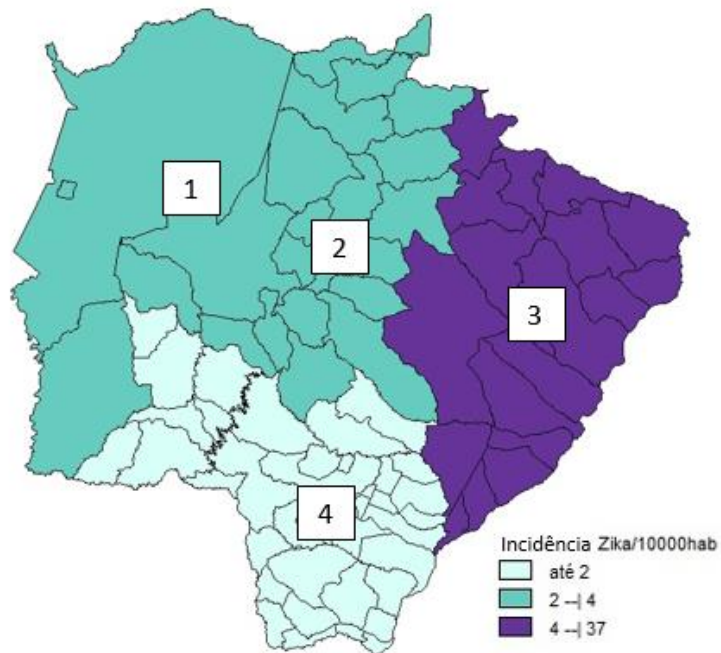
Figura 12. Distribuição geográfica da prevalência de notificações de dengue (casos/1.000 hab), de acordo com as mesorregiões do estado de Mato Grosso do Sul, Brasil, 2015 a 2022



\*1 - Pantaneiros Sul Mato-Grossense, 2 - Leste do Mato Grosso do Sul, 3 - Centro Norte do Mato Grosso do Sul e 4 - Sudoeste do Mato Grosso do Sul

Fonte: Autoria própria

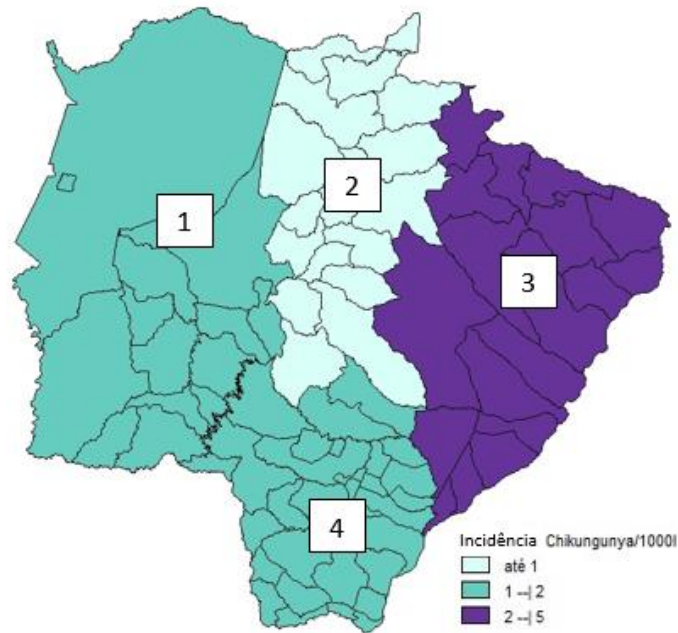
Figura 13. Distribuição geográfica da prevalência de notificações de zika (casos/10.000 hab), de acordo com as mesorregiões do estado de Mato Grosso do Sul, Brasil, 2015 a 2022



\*1 - Pantaneiros Sul Mato-Grossense, 2 - Leste do Mato Grosso do Sul, 3 - Centro Norte do Mato Grosso do Sul e 4 - Sudoeste do Mato Grosso do Sul

Fonte: Autoria própria

Figura 14. Distribuição geográfica da prevalência de notificações de chikungunya (casos/1.000 hab), de acordo com as mesorregiões do estado de Mato Grosso do Sul, Brasil, 2015 a 2022



\*1 - Pantaneiros Sul Mato-Grossense, 2 - Leste do Mato Grosso do Sul, 3 - Centro Norte do Mato Grosso do Sul e 4 - Sudoeste do Mato Grosso do Sul

Fonte: Autoria própria

De acordo com os dados obtidos nesta pesquisa, todas as mesorregiões apresentaram ocorrência de notificações de dengue, zika, e chikungunya, com destaque para a mesorregião Centro Norte de Mato Grosso do Sul, pela prevalência elevada de notificações de todas as arboviroses deste estudo.

Esta mesorregião é a mais populosa do Estado, com 16,2 hab./km<sup>2</sup>, o que favorece a disseminação da doença (CIDADE BRASIL, 2023). Além disso, as características econômicas, maior frequência de zona urbana na região, crescimento urbano desordenado, ações antrópicas e aspectos relacionados ao saneamento e cuidado em saúde também colaboram com o aumento do número de casos notificados (RIBEIRO et al., 2019; MELO et al., 2020).

De acordo com Melo et al. (2020), disparidades e fragilidades locais relacionadas a diferenças sociais, ambientais e sanitárias podem influenciar na ocorrência de surtos e epidemias de doenças. Além disso, Teixeira et al. (2021) reforça que o modelo tradicional de controle vetorial não é efetivo, por isso medidas de incorporação referentes a novas tecnologias e ferramentas devem ser instituídas com foco em atenuar a ocorrência de doenças, com base em propostas de educação



com maiores índices de notificações de casos prováveis. Neste sentido, o volume de chuva mensal das mesorregiões não foi um fator limitante para a ocorrência dos agravos, apenas a constância de chuvas já foi suficiente.

#### 5.4 EVOLUÇÃO E TAXA DE LETALIDADE

Dentre as notificações realizadas no período de estudo, 54,8% foram confirmadas para dengue, 91,8% para zika e 16,7% para chikungunya.

Estudo realizado em Fortaleza/CE citou 29,5% de positividade dentre os notificados para chikungunya, e no Brasil, dentre 2017 a 2021, a taxa de positividade para chikungunya apresentou-se em 58,4%, todos acima da percentagem de positividade encontrada nesta pesquisa (NOGUEIRA, 2021; COUCEIRO et al., 2022). Assim como dengue, em estudo realizado em Aracaju/SE, que os autores encontraram 89,9% de confirmação dos casos (CUNHA, BOHLAND, 2012).

Os dados referentes aos critérios de confirmação destes casos estão descritos na Tabela 7.

Tabela 7. Percentagem dos casos confirmados de dengue, zika e chikungunya, de acordo com os critérios de confirmação, no estado de Mato Grosso do Sul, Brasil, 2015 a 2021

<b>Critérios</b>	<b>Dengue</b>	<b>Zika</b>	<b>Chikungunya</b>
<b>Laboratorial</b>	25,4	25	93,1
<b>Clínico-epidemiológico</b>	73,8	75	6,5
<b>Em investigação</b>	0,8	0	0,4

Fonte: Autoria própria

É notado que para chikungunya o principal critério foi o laboratorial, e para dengue e zika o clínico-epidemiológico.

Outros estudos apresentaram número inferior de diagnóstico laboratorial para chikungunya, 34,5% (NOGUEIRA, 2021). Para dengue, o critério clínico-epidemiológico é mais comum como método de diagnóstico (CUNHA, BOHLAND, 2012; NUNES et al., 2016; ANDRIOLI; BUSATO; LUTINSKI, 2020).

De acordo com normas do Ministério da Saúde, para ser considerado caso confirmado de dengue, zika ou chikungunya, não é necessário a confirmação laboratorial de todos os casos quando se tem transmissão sustentada na região,

podendo esta ser clínico-epidemiológica. A realização de exame laboratorial é indicada a pacientes que apresentam casos graves ou que possuam possibilidade maior de evoluir para a forma grave, como idosos, pacientes com comorbidades, neonatos e gestantes (BRASIL, 2017). Este fato explica o motivo da elevada proporção de casos confirmados neste estudo apenas seguindo critério clínico-epidemiológico para diagnóstico.

Neste estudo, com relação a dengue, dentre os casos confirmados, 98,3% foram dengue clássica, 1,4% dengue com sinais de alarme (dor abdominal, vômitos persistentes, acúmulo de líquidos, hipotensão postural, letargia e/ou irritabilidade, hepatomegalia, sangramento de mucosa e aumento progressivo do hematócrito), e 0,3% dengue grave (hemorrágica, com alterações da coagulação sanguínea).

Em se tratar de evolução dos casos confirmados das três arboviroses analisadas neste estudo, os dados encontram-se descritos na Tabela 8.

Tabela 8. Percentagem da evolução dos casos confirmados de dengue, zika e chikungunya no estado de Mato Grosso do Sul, Brasil, 2015 a 2022

<b>Evolução</b>	<b>Dengue</b>	<b>Zika</b>	<b>Chikungunya</b>
<b>Cura</b>	99,9	100	99,5
<b>Óbito</b>	0,1	0	0,5

Fonte: Autoria própria

A Tabela 8 demonstra a taxa de letalidade para cada arbovirose no estado de Mato Grosso do Sul de 2015 a 2022, sendo 0,1% para dengue e 0,5% para chikungunya. Não houve óbitos no período para zika.

Outros estudos também apresentaram baixa taxa de letalidade das arboviroses, com tendência de aumento apenas em períodos de surtos, e com picos das epidemias (FREITAS et al., 2017; NOGUEIRA, 2021).

No Brasil, de 2017 a 2021, a taxa de letalidade de chikungunya foi de 0,1%, e destacou-se em 2019 a região Centro Oeste (0,09%) (GUIMARAES, ATANAKA, 2021; COUCEIRO et al., 2022).

A dengue apresentou nas Américas em 2020, taxa de letalidade de 0,04%, e no Brasil, em 2019, a região Centro Oeste apresentou a maior taxa, 0,08% (OPAS, 2020; GUIMARAES, ATANAKA, 2021).

Nesta pesquisa, dentre os casos de dengue confirmados que evoluíram para óbito, 61% apresentaram dengue grave (hemorrágica), 24% dengue clássica e 15% dengue com sinais de alarme.

Outra questão importante a salientar está relacionada a vigilância das notificações, investigação de óbitos e ausência do registro da arbovirose na declaração de óbito. Quando estas variáveis são falhas, proporcionam a possibilidade de subnotificação de óbitos, promovendo assim, erros nos cálculos de taxa de letalidade e mortalidade destes agravos (BRITO, 2017).

Desta forma, a subnotificação aliada ao subdiagnóstico são desafios à atuação da vigilância em saúde, e por isso, devem ser tratados de forma enfática, competente e confiável, para que a real dinâmica epidemiológica das arboviroses seja compreendida e que ações de controle e prevenção sejam tomadas de forma eficaz levando em consideração o potencial clínico e crônico aos pacientes acometidos e também a elevada capacidade destas afecções em provocar surtos e epidemias (SILVA et al., 2021; TEIXEIRA et al., 2021).

## 6 CONCLUSÃO

De acordo com os dados obtidos nesta pesquisa, o estado de Mato Grosso do Sul apresentou elevado número de notificações de dengue, e baixo de zika e chikungunya, mas vale ressaltar que este número pode estar subestimado devido a erros quanto a definição de caso por diagnóstico apenas por critério clínico-epidemiológico, e pela notificação de casos apenas de indivíduos que procuraram os serviços de saúde. Outro fato importante é que a prevalência dos casos das arboviroses diminuíram a partir de 2020, o que pode indicar a possível ocorrência de subnotificações devido ao surgimento da pandemia de COVID-19 no Brasil.

A maioria dos indivíduos acometidos pelas arboviroses analisadas no estado de Mato Grosso do Sul eram adultos, do sexo feminino, raça branca e parda e com ensino médio completo. Além disso, os casos apresentaram aumento sazonal, entre os meses de novembro e maio na região Centro-Norte, coincidindo com os períodos chuvosos, possuindo, portanto, temperatura e umidade mais elevadas.

Estudos realizados com foco em perfil ecoepidemiológico de agravos são muito importantes, pois visam aumentar o conhecimento dos profissionais da saúde acerca do panorama local e são fundamentais para apoiar o desenvolvimento de ações voltadas ao controle e prevenção. O desenvolvimento e a implementação de sistemas de informação capazes de detectar o risco de ocorrência destas arboviroses de modo preditivo pode se tornar uma ação eficiente para prevenção do agravo.

Atuar diretamente nos agravos com foco em Saúde Única, por meio do estudo dos casos humanos, animais e das alterações ambientais pode proporcionar melhora na tomada de decisões no que diz respeito ao controle, prevenção, diagnóstico e tratamento precoce das arboviroses, não apenas no estado do Mato Grosso do Sul, mas como em todo o país, visando controle e prevenção.

## REFERÊNCIAS

ADAMS, M.J. et al. Changes to taxonomy and the International Code of Virus Classification and Nomenclature ratified by the International Committee on Taxonomy of Viruses. **Archives of Virology**, v. 162, n. 8, p. 2505-2538, 2017.

ALMEIDA, H. H. P; et. al.; Estudo epidemiológico dos casos de chikunguya no estado do Ceará. Centro de Universidade Católica de Quixadá. **Programa de pós-graduação e pesquisa**, v. 6, n. 1, p. 71-80, 2019.

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil, **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711 – 728, 2013.

ANDRIOLI, D.C.; BUSATO, M.A.; LUTINSKI, J.A. Características da epidemia de dengue em Pinhalzinho, Santa Catarina, 2015-2016. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 29, n. 4, p. 1-7, 2020.

AVELINO-SILVA, V.I.A.; RAMOS, J.F. Arboviroses e políticas públicas no Brasil. **Revista Ciências em Saúde**, v. 7, n.3, p. 1-2, 2017.

BAHIA. Estado da Bahia, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/z/zika-virus>. Acesso em: 11 jul. 2022.

BARRETO, M.L.; TEIXEIRA, M.G. Dengue no Brasil: situação epidemiológica e contribuições para uma agenda de pesquisa. **Estudos Avançados**, v. 22, n. 64, p. 53-64, 2008.

BIOMERIU. PAINEL VIDAS® DENGUE,2020. Disponível em: <https://www.biomerieux.pt/produto/painel-vidasr-dengue> Acesso em: 29 set. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Dengue: aspectos epidemiológicos, diagnóstico e tratamento Brasília: Fundação Nacional de Saúde,

2002. 20 p. (Série A. Normas e Manuais Técnicos, nº 176). Disponível em: [Dengue: aspectos epidemiológicos, diagnóstico e tratamento \(saude.gov.br\)](#). Acesso em: 07 jun. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Orientações integradas de vigilância e atenção à saúde no âmbito da Emergência de Saúde Pública no âmbito Nacional. 2015. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/orientacoes\\_integradas\\_vigilancia\\_atencao\\_emergencia\\_saude\\_publica.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/orientacoes_integradas_vigilancia_atencao_emergencia_saude_publica.pdf). Acesso em: 06 jan. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação Geral do Programa Nacional de Controle da Dengue – CGPNCD. Dengue [Internet], 08 mar 2016a, atualizado em 24 jan. 2019. Disponível em: <http://portalsinan.saude.gov.br/dengue>. Acesso em: 07 jun. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Infecção pelo Zika. [Internet], Biblioteca Virtual em Saúde, abr. 2016b. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/infeccao-pelo-virus-zika>. Acesso em: 13 dez. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. Chikungunya: manejo clínico. Brasília: Ministério da Saúde, 2017. 65 p. Disponível em: [file:///D:/usuario/Downloads/chikungunya\\_manejo\\_clinico\\_2017%20\(1\).pdf](file:///D:/usuario/Downloads/chikungunya_manejo_clinico_2017%20(1).pdf). Acesso em: 07 jun. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Monitoramento dos casos de arboviroses urbanas transmitidas pelo Aedes (dengue, chikungunya e Zika), Semanas Epidemiológicas 1 a 34. Boletim Epidemiológico, v. 50, n. 22, set. 2019. Disponível em: <https://portaldeboaspraticas.iff.fiocruz.br/wp-content/uploads/2020/02/BE-arbovirose-22.pdf>. Acesso em: 05 jan. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Monitoramento dos casos de arboviroses até a semana epidemiológica 48 de 2022. Boletim Epidemiológico 45, v. 53, dez. 2022a. 34 p. Disponível em:

file:///D:/usuario/Downloads/Boletim\_epidemiologico\_SVS\_45%20(1).pdf. Acesso em: 05 dez. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Dengue [Internet], 05 jul. 2022b. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/d/dengue>. Acesso em: 05 jul. 2022

BRASIL. Ministério da Saúde. Zika vírus [Internet], 11 jan. 2022c. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/z/zika-virus>. Acesso em: 11 dez. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Chikunguya [Internet], 13 dez. 2022d. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/c/chikungunya>. Acesso em: 13 dez. 2022.

BRITO, C. A. A. Alert: Severe cases and deaths associated with Chikungunya in Brazil. **Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 50, n. 5, p. 585-589, 2017.

BUTANTAN. Instituto Butantan. Vacina contra dengue desenvolvida pelo Butantan entra na reta final de estudos clínicos, 2021. Disponível em: <https://butantan.gov.br/noticias/vacina-contra-a-dengue-desenvolvida-pelo-butantan-entra-na-reta-final-de-estudos-clinicos>. Acesso em 05 jul. 2022.

CAMPOS, J. M.; OLIVEIRA, D. M.; FREITAS, E. J. A.; NETO, A. C. Arboviroses de importância epidemiológica no Brasil. **Revista de Ciências da Saúde Básica e Aplicada**, v. 1, n. 1, p. 36-48, 2018.

CANTO, G. M. et al. Zika vírus em tempos de pandemia de coronavírus: Análise comparativa dos oito primeiros meses dos anos de 2019 e 2020, na Bahia. **The Brazilian Journal of Infectious Diseases**, v. 25, S1, e. 101194, 2021.

CASTRO, A. P. C. R. et al.; Chikunguya: a visão do clínico de dor. **Revista Dor**, v. 17, n. 4, p. 299-301, 2016.

CATENACCI, L. S.; Abordagem one health para vigilância de arbovirus na Mata Atlântica do sul da Bahia, Brasil. Tese (Doutorado em Virologia) - Instituto Evandro Chagas, Ananindeua, 2017.

CEMTEC - Centro de Monitoramento do Tempo e do Clima de MS. Dados. 2023. Disponível em: <https://www.cemtec.ms.gov.br/bancodedados/>. Acesso em: 10 jan. 2023.

CIDADE BRASIL. Mesorregiões de Mato Grosso do Sul. 2023. Disponível em: <https://www.cidade-brasil.com.br/mesorregiao-do-centro-norte-de-mato-grosso-do-sul.html>. Acesso em: 05 jan. 2023.

CLETON, N.; KOOPMANS, M.; REIMERINK, J.; GODEKE, G. J.; REUSKEN C.; Come fly with me: review of clinically important arboviruses for global travelers. **Journal of Clinical Virology**, v. 3, p. 191-203, 2012.

COFFEY, L.L.; FORRESTER, N.; TSETSARKIN, K.; VASILAKIS, N.; WEAVER, S. C. Factors shaping the adaptive landscape for arboviruses: implications for the emergence of disease. **Future Microbiology**, v. 8, n. 2, p. 155–76, 2013.

COUCEIRO, F. A. V.; FURTADO, F. K. M.; GUEDES, G. S.; BENCHIMOL, L. R.; SABOVA, M. F. L.; MENDONÇA, M. H. R. Epidemiologia da Chikungunya no Brasil: contexto socioeconômico e sanitário entre 2017 e 2021. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 7, p. e46611730331, 2022.

CUNHA, P.E.L.; BOHLAND, A.K. Dengue: descrevendo a epidemia em Aracaju, Sergipe, Brasil, 2008. **Revista Brasileira de Medicina de Família e Comunidade**, v.7, n.25, p.247-254, 2012.

DONALISIO, M. R.; FREITAS, A. R. R.; Chikungunya no Brasil: um desafio emergente. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 18, p. 283-285, 2015.

DONALISIO, M.R., et al. Arboviroses emergentes no Brasil: desafios para a clínica e implicações para a saúde pública. **Revista de Saúde Pública**, v. 51, n.30, p.1-6, 2017.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Espécies Arbóreas Brasileiras: Clima. 2016. Disponível em: <http://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/clima.htm>. Acesso em 13 jun. 2018.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Agricultura e preservação ambiental. 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/territorial>. Acesso em: 06 mar. 2023.

FARES R.C.G., et al. Epidemiological Scenario of Dengue in Brazil. **BioMed Research International**, v. 2015, p. 321873, 2015.

FERREIRA, R. C. O padrão etário na dinâmica temporal da dengue no Brasil. Tese (Mestrado em Epidemiologia em Saúde Pública) - Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2016.

FERREIRA, B.G.R.S.; NUNES, L.C.M.; CAMPOS, M.J.A.; FRANÇA, M.G.A.; SILVA, P.O.; OLIVEIRA, S.B.; SOUZA, M.B.R. Incidência e perfil epidemiológico dos casos de Zika de duas cidades de diferentes regiões do estado de Pernambuco. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 11, e. 309111133344, 2022.

FIGUEIREDO, L. T. M. Emergent arboviruses in Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 40, n. 2, p. 224-229, 2007.

FIGUEIREDO, L. T.M.; The Brazilian flaviviruses. **Microbes and Infection**, v. 13, p. 250-1643, 2000.

FREITAS, A. R. R. et al. Excess Mortality Related to Chikungunya Epidemics in the Context of Co-circulation of Other Arboviruses in Brazil. **PLOS Currents**, v. 9, 2017.

FREITAS, P. S. S. Síndrome congênita do vírus Zika: perfil sociodemográfico das mães. **Revista Panamericana de Salud Publica**, v. 43, p. 1-5, 2019.

FUNED - Fundação Nacional de Saúde. Análise para diagnóstico de dengue [Internet], 08 jul. 2022. Disponível em: <http://www.funed.mg.gov.br/analise-para-diagnostico-de-dengue>. Acesso em: 08 jul. 2022.

GUBLER, D. J; Dengue and Dengue Hemorrhagic. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 3, p. 480-496, 1997.

GUBLER, D. J.; Human arbovirus infections worldwide. **Annals of the New York Academy of Sciences Journal**, v. 1, p. 13-24, 2001.

GUIMARÃES, L. M. Dengue e escolaridade no Brasil: preenchimento das fichas de notificação e mortalidade em menos escolarizados. Tese (Doutorado em Saúde Pública) - Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Teresina-PI, 2021.

GUIMARAES, A. G. F.; ATANAKA, M.; A tríplice epidemia das principais arboviroses transmitidas no Brasil. IN: CARVALHO JUNIOR, F. F. Ciências da Saúde: desafios, perspectivas e possibilidades, v.1, p, 112-132, 2021.

IBF - Instituto Brasileiro de Florestas. Bioma Amazônico. Disponível em: <https://www.ibflorestas.org.br/bioma-amazonico>. Acesso em: 29 set. 2022.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Divisão regional do Brasil em Mesorregiões e Microrregiões Geográficas. 1990. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/23701-divisao-territorial-brasileira.html>. Acesso em: 19 fev. 2023.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. DTB divisão territorial brasileira. 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/23701-divisao-territorial-brasileira.html?=&t=downloads>. Acesso em: 19 set. 2022.

IOC/FIOCRUZ – Instituto Oswaldo Cruz / Fundação Oswaldo Cruz. Dengue, vírus e vetor: longa trajetória. Disponível em: <https://www.ioc.fiocruz.br/dengue/textos/longatraje.html>. Acesso em: 05 ago. 2022.

KOPPEN, W. Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra. México: Fondo de Cultura Economica, p. 478, 1948.

LEVORATO, C. D. et al. Fatores associados à procura por serviços de saúde numa perspectiva relacional de gênero. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, n. 4, p. 1263-1274, 2014.

LIMA-CAMARA, T. N. Arboviroses emergentes e novos desafios para a saúde pública no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 50, n. 36, p. 02-06, 2016.

LINDENBACH, B. D; THIEL, H., RICE, C.M.; Flaviviridae: the viruses and their replication. *Fields virology*, ed 5, Filadélfia: Lippincott Williams & Wilkins, p. 52-1101, 2007.

LISBOA, T. R. et al. Relação entre incidência de casos de arboviroses e a pandemia da COVID-19. **Revista Interdisciplinar de Ciência Aplicada**, v. 6, n. 10, p. 31–36, 2022.

LOPES, N. A., NOZAWA, C. E., LINHARES, R. E. C. Características gerais e epidemiologia dos arbovírus emergentes no Brasil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 5, N. 3, p. 55-64, 2014.

LOWE, R. et al. The Zika Virus Epidemic in Brazil: From Discovery to Future Implications. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 15, n. 1, p. 96, 2018.

MANIERO, V. C; SANTOS, M. O.; RIBEIRO, R. L.; OLIVEIRA, P. A. C.; SILVA, T.B.; MOLERI, A. B.; MARTINS, I. R.; LAMAS, C. C.; CARDOZO, S. V.; Dengue, chikungunya e zika vírus no Brasil: situação epidemiológica, aspectos clínicos e

medidas preventivas. **Almanaque multidisciplinar de pesquisa**, v. 22, p. 118-142, 2016.

MARQUES, C. D. L. et al; Recomendações da Sociedade Brasileira de Reumatologia para diagnóstico e tratamento da febre Chikunguya. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 57, p. 25, 2017.

MARZOCHI, K. B; F.; Dengue: classificação clínica. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 7, n.3, 1991.

MASCARENHAS, M. D. M. et al. Ocorrência simultânea de COVID-19 e dengue: o que os dados revelam. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, n. 6, p. e00126520, 2020.

MATO GROSSO DO SUL. Dados geográficos. 2016. Disponível em: <http://www.ms.gov.br/dados-demograficos>. Acesso em: 06 mar. 2023.

MELO, C. H. S., RODRIGUES, V. N., GOLÇALVEZ, M. R; CRUZ, C. M. Perfil epidemiológico da febre chikungunya brasileira como prevenção de sequelas reumáticas crônicas. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 3, n. 6, p.18548-18558, 2020.

NASCIMENTO, W. F. et al. Efeitos da temperatura sobre a soja e milho no estado do Mato Grosso do Sul. **Investigação Agrária**, v. 20, p. 283-285, 2018.

NOGUEIRA, M. M. F. Perfil epidemiológico dos casos de chikungunya registrados nos anos de 2019 e 2020 em Fortaleza e sua relação com gênero. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia). Universidade Federal de Ceará, Fortaleza, 2021.

NUNES, P.C.G.; SAMPAIO, S.A.F.; COSTA, N.R.; MENDONÇA, M.C.L.; LIMA, M.R.Q.; ARAUJO, S.E.M.; FILIPPIS, A.M.B. Dengue severity associated with age and a new lineage of dengue virus-type 2 during an outbreak in Rio De Janeiro. **Brazilian Journal of Medical Virology**, v. 88, n. 7, p.1130–1136, 2016.

OEHLER, E. et al. Zika virus infection complicated by Guillain-Barré syndrome: case report, French Polynesia, December 2013. **Euro Surveill**, v. 19, n. 9, e. 20720, 2014.

OPAS/OMS – Organização Pan-Americana de Saúde. Organização Mundial da Saúde. Zika [Internet], 05 jul. 2018. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/topicos/zika>. Acesso em 05 jul. 2022.

OPAS/OMS – Organização Pan-Americana de Saúde. Organização Mundial da Saúde. PLISA Plataforma de Información en Salud para las Américas. 2020. Disponível em: <https://www.paho.org/data/index.php/es/temas/indicadores-dengue.html>. Acesso em: 18 nov. 2022.

PROPHIRO, J. S.; Arboviroses e mudanças climáticas. Gestão e Sustentabilidade Ambiental. **Ecodebate**, v. 11, p. 1-2, 2012.

RAJAPAKSE, S.; RODRIGO, C.; RAJAPAKSE, A.; Atypical manifestations of chikungunya infection. **Tropical Medicine & Hygiene**, v. 104, p. 89-96, 2010.

RIBEIRO, T. M., RIOS. R. L., SANTOS, C. M & PALERMO, T. A. C. As arboviroses do município de Campos dos Goytacazes/RJ: do município ao paciente. **Perspectivas Online: Biológicas & Saúde**, v. 7, n. 27, p. 22-33, 2019.

RODRIGUEZ-MORALES, A. J.; VILLAMIL-GOMEZ, W.E.; FRANCO-PAREDES, C. The arboviral burden of disease caused by co-circulation and co-infection of dengue, chikungunya and Zika in the Americas. **Travel Medicine and Infectious Disease**, v. 14, n.3, p.177-179, 2016.

RUST, R. S.; Human arboviral encephalitis. **Seminars in Pediatric Neurology**, v. 3, p.51-130, 2012.

SANTOS, D.R.X. et al. Fatores predisponentes ao surgimento das arboviroses emergentes no Brasil: Revisão integrativa da literatura. **Revista Saúde**, v.10, n.1, p. 41, 2016.

SBPC/ML - Sociedade Brasileira de Patologia/Medicina Clínica. Esclarecimentos sobre os arbovírus, 2016. Disponível em: <https://www.labnetwork.com.br/noticias/sbpcml-faz-esclarecimentos-sobre-o-teste-laboratorial-do-virus-zika/>. Acesso em: 10 jan. 2023.

SEVERO, I. J.; MASTELLA, A. F.; TRES, A.; TETTO, A. F.; WENDLING, W. T.; SOARES, R. V. Classificação do Estado de Mato Grosso do Sul segundo sistemas de vida de Holdridge. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 16, p. 629 – 645, 2020.

SILVA, M. B. A., BRITO, M. I. B. S., SILVA, J. M., BARRETO J. O. F., LOPES, K. A. M., VASCONCELOS, L. L. E; SANTOS, T. M. M. Perfil das arboviroses Dengue, Chikungunya e Zika no Distrito Sanitário III do município de Recife, Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 9, n.1, p. 39-50, 2021.

SILVA NETO, A. B. Casos prováveis e óbitos por dengue em anos epidêmicos e não epidêmicos, Mato Grosso do Sul, 2015-2020. Especialização (Especialização em epidemiologia. Universidade de Brasília, Brasília, 2021.

SIMIÃO, A. R. et al. A major chikungunya epidemic with high mortality in northeastern Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 52, p. e20190266, 2019.

SINAN – Sistema de Informação de Agravos de Notificação. Dengue [Internet], 08 mar 2016, atualizado em 24 jan. 2019. Disponível em: <https://portalsinan.saude.gov.br/dengue>. Acesso em: 06 jul. 2022.

SINAN – Sistema de Informação de Agravos de Notificação. Anomalias congênitas, 2022. Disponível em: <http://plataforma.saude.gov.br/anomalias-congenitas/boletim-epidemiologico-SVS-07-2022.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2022.

SOARES, R. V.; BATISTA, A. C.; TETTO, A. F. Meteorologia e climatologia florestal. Curitiba, 2015. p. 215.

TEIXEIRA, M. G.; BARRETO, M. L; GUERRA; Z.; Epidemiologia e medidas de prevenção do Dengue. **Informe Epidemiológico do SUS**, v.8, p 5-33, 1999.

TEIXEIRA, M.G. et al. Seroprevalence of Chikungunya virus and living conditions in Feira de Santana, Bahia-Brazil. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v. 15, n.4, 2021.

TROMBINI, B. V.; GRIEP, R. Perfil epidemiológico de indivíduos diagnosticados com dengue no município de Cascavel - PR no ano de 2019: estudo transversal. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 9, p. e24611931813, 2022.

VALLE, D; et al. Zika, dengue e chikungunya: desafios e questões. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 25, n. 2, p. 419-422, 2016.

VIANA, D.V.; IGNOTTI, E. A ocorrência da dengue e variações meteorológicas no Brasil: revisão sistemática. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 16, n. 2, p. 240-256, 2013.

VIEIRA, M.S., et al. Enfrentamento ao Aedes Aegypti no contexto brasileiro. **Portail Régional BVS**, v.13, p. e241722, 2019.

WEAVER, S.C.; REISEN, W.K. Present and future arboviral threats. **Antiviral Research**, v. 85, n. 2, p. 328- 45, 2010.

WEAVER, S.C. et al. Zika virus: history, emergence, biology, and prospects for control. **Antiviral Research**, v.130, p. 69-80, 2016.

WEAVER, S.C.; CHARLIER, C.; VASILAKIS, N.; LECUIT, M. Zika, Chikungunya, and Other Emerging Vector-Borne Viral Diseases. **Annual Review of Medicine**, v. 69, p. 395-408, 2018.

WHO – World Health Organization. Dengue haemorrhagic fever [DHF]: diagnosis, treatment and control. Geneva: WHO Press, 1986. Disponível em: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/78140/9241542098\\_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/78140/9241542098_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 08 jul. 2022.

WHO – World Health Organization. Dengue haemorrhagic fever [DHF]: diagnosis, treatment and control. 2nd edition. Geneva: WHO Press, 1997. Disponível em: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/78140/9241542098\\_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/78140/9241542098_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 18 jul. 2022.

WHO – World Health Organization. Dengue: guidelines for diagnosis, treatment, prevention and control. Geneva: WHO, 2009. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44188>. Acesso em: 06 jul. 2022.

## ANEXO A – Autorização de pesquisa

GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL  
SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE



### ANUÊNCIA DE PESQUISA

O Senhor Secretário Estadual de Saúde do Estado de Mato Grosso do Sul, Sr. Flávio da Costa Britto Neto, CPF: 596.253.687-87, autoriza a pesquisa “Perfil ecoepidemiológico das arboviroses Dengue, Zika e Chikungunya no estado de Mato Grosso do Sul” a ser realizada pela mestrandia Dirce Maria Ignácio dos Santos Gonzaga, orientada pela Professora Dra. Danila Fernanda Rodrigues Frias, do Programa de Mestrado em Ciências Ambientais da Universidade Brasil.

O objetivo do estudo traçar a ecoepidemiologia das arboviroses (DEN, ZIKA, CHIK) no estado de Mato Grosso do Sul, durante o período de 2015 a 2022 visando obter informações que auxiliem na organização de ações voltadas ao controle e prevenção deste agravo.

Para a realização da pesquisa, está autorizado o acesso aos dados dos sistemas, do CIEVS/MS a fim de acessar o banco de dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN e demais dados necessários não identificáveis do sistema.

A SES/MS, por meio do Centro Informações Estratégias em Vigilância em Saúde – CIEVS/MS está de acordo com o projeto, e solicita ser informada quando da interrupção da pesquisa, e que os resultados sejam relatados no fluxo na Gerência de Pesquisa, Extensão e Inovação em Saúde da Escola de Saúde Pública Dr. Jorge David Nasser. Solicita ainda que o CIEVS/MS seja mencionado como apoiadores do estudo, em divulgações de eventos científicos.

Campo Grande, Mato Grosso do Sul, 07 de julho de 2022.

**Flávio da Costa Britto Neto**  
**Secretário Estadual de Saúde**

Flávio da Costa Britto Neto  
Secretário de Estado de Saúde  
Matr. 87871029  
SES/MS