

## PERFIL ECOEPIDEMIOLÓGICO DAS ARBOVIROSES DENGUE, ZIKA E CHIKUNGUNYA NO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL, DE 2015 A 2021

ECO-EPIDEMIOLOGICAL PROFILE OF THE DENGUE, ZIKA, AND CHIKUNGUNYA ARBOVIRAL DISEASES IN THE STATE OF MATO GROSSO DO SUL, FROM 2015 TO 2021

**GONZAGA**, Dirce Maria Ignácio dos Santos<sup>1</sup>

**KLENER**, Jéssica<sup>2</sup>

**GOLDFINGER**, Ana Paula Rezende de Oliveira<sup>3</sup>

**BARBOSA**, Karine Ferreira<sup>4</sup>

**VANZELA**, Luiz Sergio<sup>5</sup>

**VAZQUEZ**, Gisele Herbst<sup>6</sup>

**FRIAS**, Danila Fernanda Rodrigues<sup>7</sup>

1 - Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade Brasil. Campus Fernandópolis, São Paulo, Brasil.

2 - Secretaria de Estado de Saúde de Mato Grosso do Sul. Coordenadoria Estadual de Vigilância Epidemiológica. Campo Grande. Mato Grosso do Sul, Brasil.

3 - Secretaria de Estado de Saúde de Mato Grosso do Sul. Coordenadoria Estadual de Imunização. Campo Grande. Mato Grosso do Sul, Brasil.

4 - Secretaria de Estado de Saúde de Mato Grosso do Sul. Centro de Informações Estratégicas de Vigilância em Saúde (CIEVS Estadual). Campo Grande. Mato Grosso do Sul, Brasil.

5 - Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade Brasil. Campus Fernandópolis, São Paulo, Brasil.

6 - Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade Brasil. Campus Fernandópolis, São Paulo, Brasil.

7 - Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade Brasil. Campus Fernandópolis, São Paulo, Brasil. - Rede VigiAR-SUS, Departamento de Emergências em Saúde Pública, Secretaria de Vigilância em Saúde, Ministério da Saúde, Brasília, Brasil. Contato: [danila.frias@ub.edu.br](mailto:danila.frias@ub.edu.br)

### RESUMO

**Introdução:** 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. **Objetivo:** Descrever o perfil ecoepidemiológico das arboviroses no estado de Mato Grosso do Sul, durante o período de 2015 a 2021. **Métodos:** Realizou-se um estudo transversal, descritivo, retrospectivo e quantitativo 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/cor, sexo, classificação final do caso, critério de confirmação e evolução final. **Resultados:** Foram notificados 317.514 casos de dengue, 2.350 de zika e 3.779 de chikungunya com taxa de prevalência respectivamente de 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/cor 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. **Conclusão:** 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.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Aedes aegypti*; Arbovírus; Epidemiologia; Saúde Coletiva.

## ABSTRACT

**Introduction:** 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. **Objective:** Describe the eco-epidemiological profile of arboviral diseases in the state of Mato Grosso do Sul from 2015 to 2021. **Methods:** A cross-sectional, descriptive, retrospective, and 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. **Results:** A total of 317,514 cases of dengue, 2,350 cases of zika, and 3,779 cases of chikungunya were reported with prevalence rates 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. **Conclusions:** 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.

**KEYWORDS:** *Aedes aegypti*; Arbovirus; Collective Health; Epidemiology

## 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 termina quando um novo agente transmissor ingere o sangue do hospedeiro infectado e inocula o patógeno em um indivíduo saudável<sup>1-5</sup>.

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*<sup>2-4</sup>.

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 artrópodes, como os flebotomíneos e carrapatos<sup>6</sup>.

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<sup>7</sup>.

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<sup>2</sup>.

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<sup>8-10</sup>. 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<sup>11</sup>.

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<sup>12,13</sup>. A dengue (DENV) é a arbovirose mais prevalente no mundo, pois é endêmica em todas as regiões tropicais e subtropicais do planeta<sup>14,15</sup>. 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<sup>16</sup>.

Outras duas arboviroses têm se destacado no cenário nacional, chikungunya (*CHIK*) e zika (*ZIKV*)<sup>8</sup>. O vírus da *CHIK* chegou ao Brasil em 2014, mas já havia provocado grandes epidemias na África e Ásia desde 2004. Já o vírus da *ZIKV* 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<sup>17,18</sup>.

A incidência e a dispersão das arboviroses (*DENV*, *ZIKV*, *CHIK*) 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<sup>2,19,20</sup>.

A *DENV*, *ZIKV* e *CHIK* 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<sup>2,7,21-23</sup>. A *DENV* tem sido responsável por elevado número de casos e óbitos, assim como a *ZIKV*, que está associada a casos de síndrome de *Guillain-Barré*, e transmissão vertical, provocando quadros de microcefalia<sup>19</sup>.

Devido à 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<sup>20</sup>.

Neste contexto a presente pesquisa teve por objetivo descrever o perfil ecoepidemiológico das arboviroses (*DENV*, *ZIKV*, *CHIK*) no estado de Mato Grosso do Sul, Brasil, durante o período de

2015 a 2021 visando obter informações que auxiliem na organização de ações voltadas ao controle e prevenção destes agravos.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Este estudo foi realizado 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 357.147,995km<sup>2</sup>, perfazendo uma densidade demográfica de 6,86 habitantes por km<sup>2</sup><sup>24</sup>.

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<sup>25</sup>. 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<sup>26</sup>.

As tipologias climáticas do estado de Mato Grosso do Sul são Aw (clima tropical com inverno seco e temperatura média do ar do mês mais frio superior a 18°C) e Cwa (clima quente, inverno seco, temperatura média acima de 22°C no mês mais quente e abaixo de 18°C no mês mais frio). 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<sup>27</sup>.

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 1).

**Tabela 1.** 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<sup>28</sup> (adaptado), CIDADE BRASIL<sup>29</sup>

Nessa pesquisa foi realizado um estudo transversal, descritivo, retrospectivo e quantitativo o qual utilizou como unidades de análise os 79 municípios do estado de Mato Grosso do Sul. As informações foram coletadas no período de 2015 a 2021, 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 ano de 2022 do estado de Mato Grosso do Sul foi obtida de forma online pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)<sup>24</sup> 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/Cor; Sexo); Caracterização ecoepidemiológica (Mesorregião de residência; Zona de residência); e Evolução e taxa de letalidade (Classificação final do caso; Critério de confirmação (laboratorial ou clínico/epidemiológico); 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 (valores absolutos e percentuais) 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:

$$\text{Coef. incidência} = \frac{\text{númerodecasosprováveisnotificados}}{\text{populaçãoesstimada}} \times 100.000$$

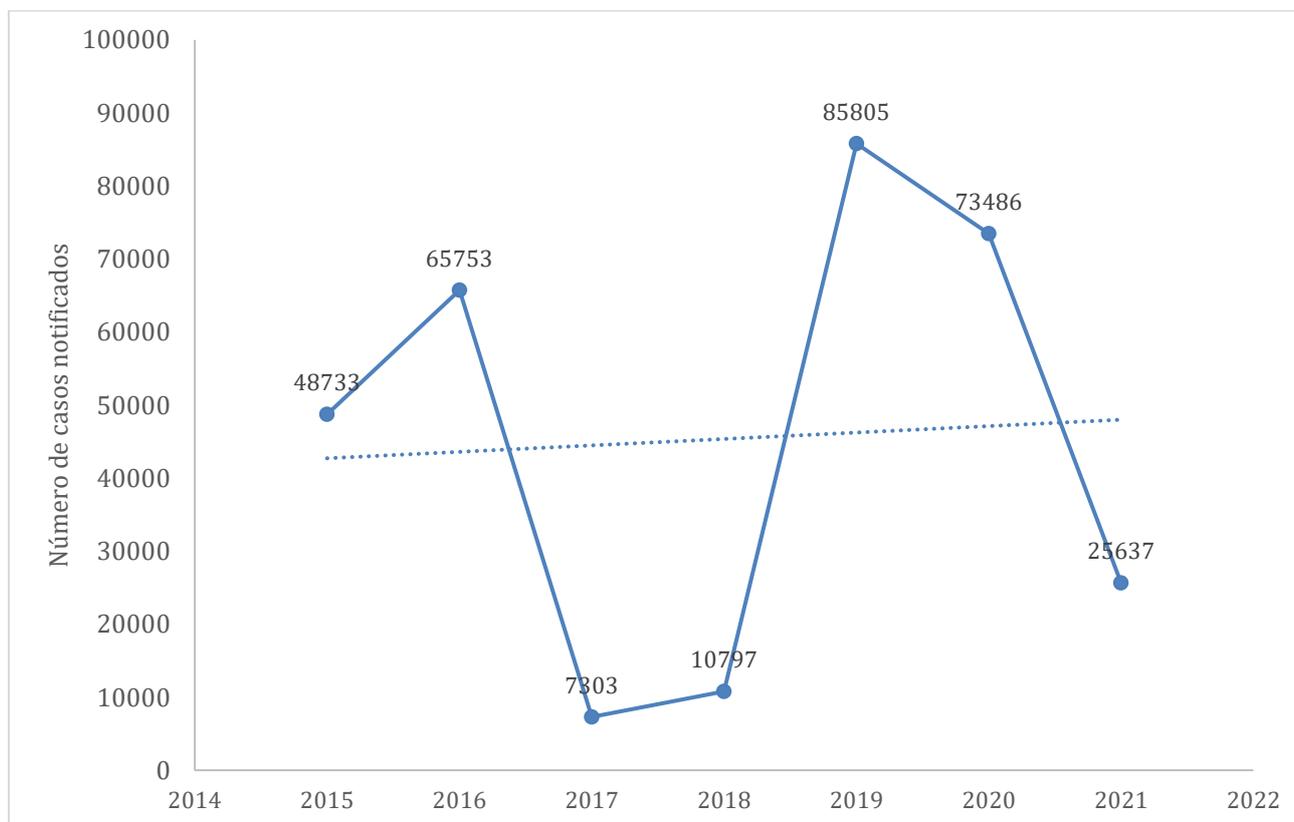
A taxa de letalidade foi calculada de acordo com a equação 2:

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

## RESULTADOS

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 1).

**Figura 1.** Casos notificados prováveis de dengue entre 2015 e 2021 no Mato Grosso do Sul, Brasil.

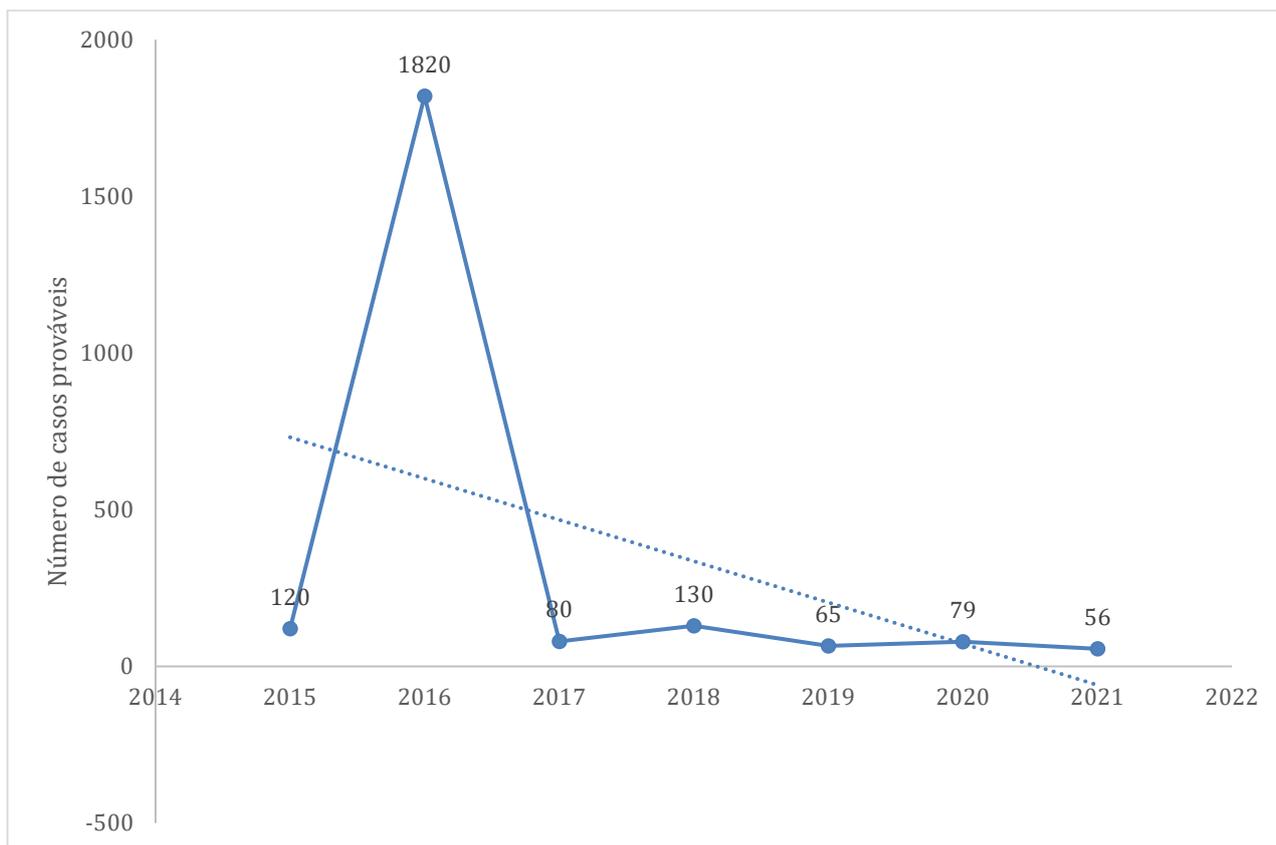


**Fonte:** Autoria própria

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 2).

**Figura 2.** Casos prováveis notificados de zika entre 2015 e 2021 no Mato Grosso do Sul, Brasil.

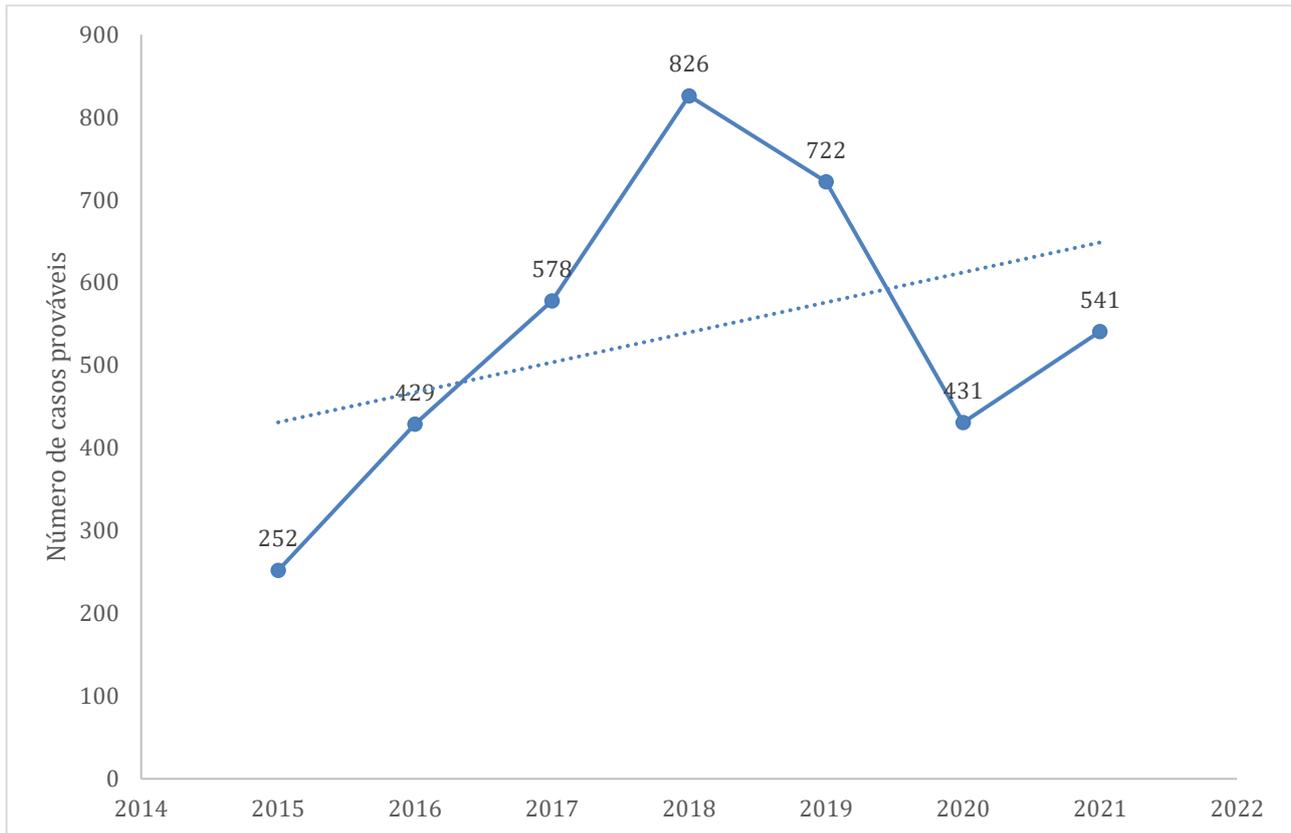


**Fonte:** Autoria própria

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 3).

**Figura 3.** Casos prováveis notificados de chikungunya entre 2015 e 2021 no estado de Mato Grosso do Sul, Brasil.



**Fonte:** Autoria própria

De 01 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).

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.

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 2.

**Tabela 2.** 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 (em anos)								
	<1 ano	1-4	5-14	15-24	25-34	35-44	45-54	55-64	65 e mais
Dengue	1,2	3,1	13,0	20,3	18,9	16,1	12,5	8,4	6,5
Zika	1,4	3,0	9,4	18,4	25,2	17,8	12,5	8,2	4,0
Chikungunya	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.

Ao analisar o sexo dos indivíduos notificados, de acordo com a Tabela 3, destacou-se o sexo feminino para as três arboviroses em estudo.

**Tabela 3.** Percentagem do número de casos notificados de dengue, zika e chikungunya, de acordo com o sexo, no estado de Mato Grosso do Sul, Brasil, 2015 a 2022.

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

**Fonte:** Autoria própria

Com relação à escolaridade dos indivíduos que foram notificados para dengue, zika e chikungunya, existe a predominância para o ensino médio completo (11,7%). Vale ressaltar que muitas notificações estavam com este campo preenchido como ignorado (14,1%), o que pode prejudicar a análise deste dado.

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 4.

**Tabela 4.** Percentagem dos casos notificados de dengue, zika e chikungunya, de acordo com a raça/cor do indivíduo notificado, no estado de Mato Grosso do Sul, Brasil, 2015 a 2022.

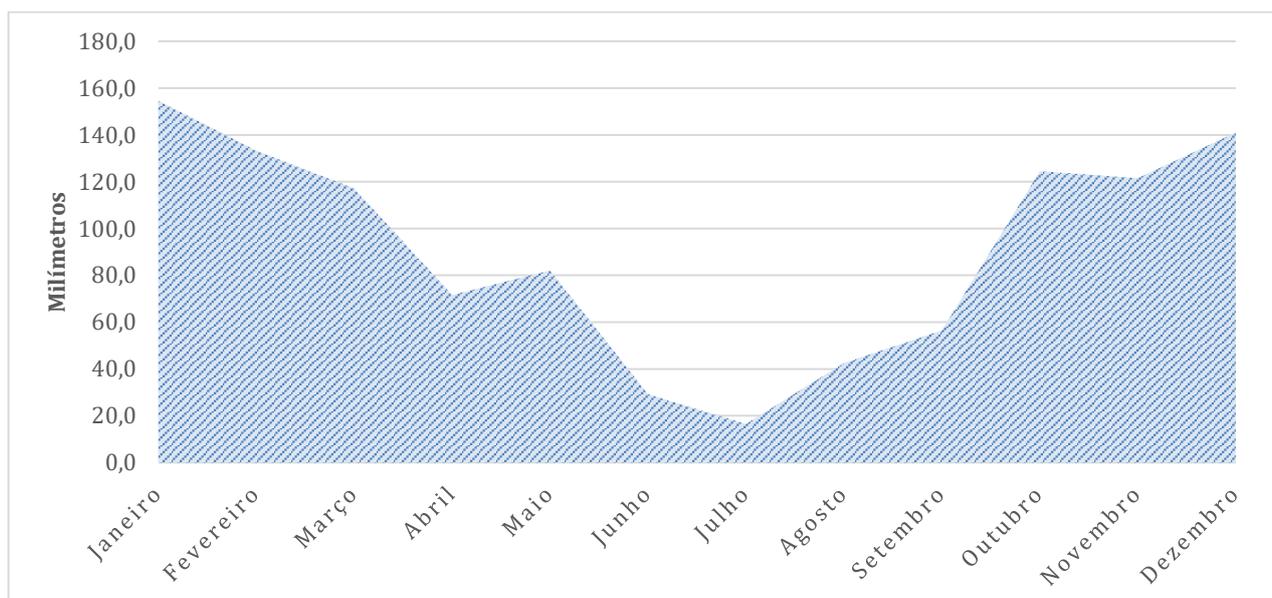
Raça	Dengue	Zika	Chikungunya
Branca	32,67	48,33	47,06
Preta	2,25	2,64	3,09
Amarela	1,09	1,46	4,30
Parda	30,91	33,26	37,64
Indígena	1,15	0,59	1,12
Ignorado	23,39	13,39	6,72
Não se aplica	8,35	0,34	0,06

**Fonte:** Autoria própria

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 apontou 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 4).

**Figura 4.** Índice médio mensal pluviométrico do estado de Mato Grosso do Sul, de 2015 a 2022.



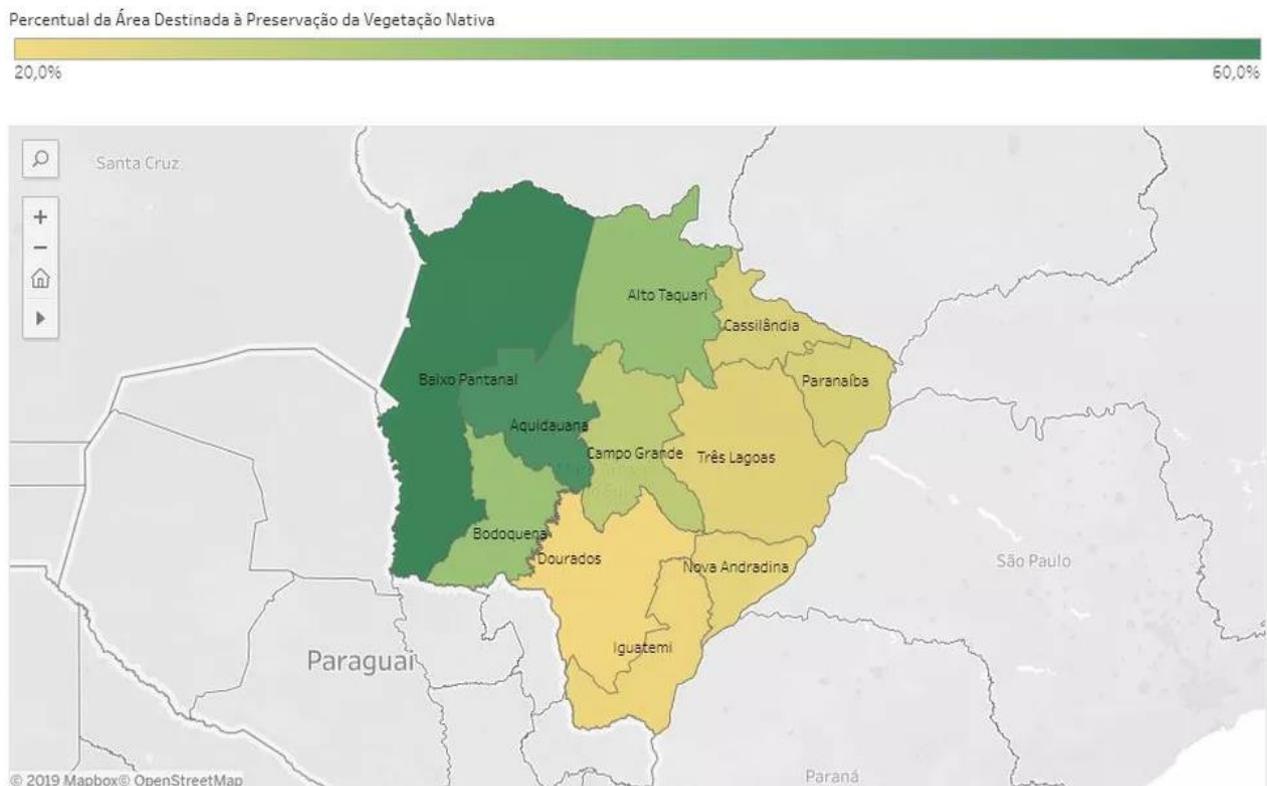
**Fonte:** CEMTEC<sup>30</sup>

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.

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.

Um fator de destaque com relação a região de maior ocorrência das arboviroses deste estudo no Estado está relacionada a ausência de vegetação nativa. Ao ser avaliada as áreas mais preservadas com a vegetação nativa, nota-se que a mesorregião mais afetada está localizada em área que ocorreu menor preservação, como ilustra a Figura 5.

**Figura 5.** Percentual da área destinada à preservação da vegetação nativa, Mato Grosso do Sul, 2022.



**Fonte:** EMBRAPA<sup>31</sup>

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. Os dados referentes aos critérios de confirmação destes casos estão descritos na Tabela 5.

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

**Fonte:** Autoria própria

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).

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

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.

## **DISCUSSÃO**

Ao analisar os casos notificados prováveis de dengue entre 2015 e 2021 no estado, a queda acentuada nos anos de 2017 e 2018 podem estar relacionadas ao sorotipo circulante. 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<sup>32</sup>.

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, 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<sup>33</sup>.

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.

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 essa redução se dá possivelmente por meio da aquisição de imunidade natural da doença pela população<sup>34</sup>.

O pico de ocorrência de notificações de chikungunya no estado foi no ano de 2018, e acentuada queda a partir de 2020. 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<sup>35,36</sup>.

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<sup>37</sup>. 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 (27/08/2022), 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.<sup>37</sup>.

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<sup>37</sup>.

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<sup>37</sup>. 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%<sup>37</sup>. 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.<sup>37</sup>.

É importante ressaltar que em um cenário de co-circulação de DENV, ZIKV e CHIKV, 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 ZIKV e o DENV. 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<sup>38</sup>.

Ao avaliar a distribuição dos casos notificados, de acordo com a idade do indivíduo, 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<sup>39-44</sup>.

Ao analisar o sexo dos indivíduos notificados, o feminino destacou-se. 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<sup>40</sup>. Além disso, como geralmente as mulheres buscam com maior frequência os serviços de saúde, esta poderia ser mais uma hipótese para explicar tal fato<sup>45</sup>. Outras pesquisas também relataram maior ocorrência destas arboviroses em indivíduos do sexo feminino<sup>39-42</sup>.

Com relação à escolaridade dos indivíduos existe a predominância para o ensino médio completo. 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<sup>46,47</sup>. Outras pesquisas relataram a baixa taxa de preenchimento desta informação, assim como encontrado nesta pesquisa<sup>39,47</sup>.

Em relação à raça dos indivíduos notificados, a maioria foram as raças branca e parda. De acordo com IBGE<sup>24</sup> 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.

A predominância de indivíduos notificados em área urbana foi de maior ocorrência e 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<sup>48,49</sup>.

Todas as mesorregiões apresentaram ocorrência de notificações de dengue, zika, e chikungunya, com destaque para a mesorregião Centro Norte de Mato Grosso do Sul. Esta mesorregião é a mais populosa do Estado, com 16,2 hab./km<sup>2</sup>, o que favorece a disseminação da doença<sup>29</sup>. 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<sup>50,51</sup>.

Disparidades e fragilidades locais relacionadas a diferenças sociais, ambientais e sanitárias podem influenciar na ocorrência de surtos e epidemias de doenças<sup>51</sup>. Além disso, 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 em saúde<sup>52</sup>.

Neste sentido, os dados apontaram novamente que o vetor possui preferência para regiões domiciliares, nesse caso, regiões às quais possui menos conservação de vegetação nativa e maior índice de desmatamento e urbanização.

Desmatamento, queimadas, garimpagem, agropastoreio e a biopirataria representam os principais problemas ambientais e esse conjunto composto por essas ações devastadoras é responsável por graves mudanças climáticas que ocorre em todo o planeta<sup>53</sup>. Essas ações devastadoras somadas com a urbanização contribuem para o favorecimento do elevado número de casos de arboviroses no país.

A chuva também é um fator a ser considerado com relação aos casos prováveis de arboviroses notificados nesse estudo. A mesorregião que apresentou maior índice pluviométrico foi a Sudoeste de Mato Grosso do Sul, porém as chuvas ocorreram em todo estado durante todo o ano, concentrando-se nos meses que foram apontados 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.

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<sup>35,42</sup>. Assim como dengue, em estudo realizado em Aracaju/SE, que os autores encontraram 89,9% de confirmação dos casos<sup>46</sup>.

É notado que, de acordo com os critérios de confirmação 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%<sup>42</sup>. Para dengue, o critério clínico-epidemiológico é mais comum como método de diagnóstico<sup>46,54,55</sup>.

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<sup>56</sup>. Este fato explica o motivo da elevada proporção de casos confirmados neste estudo apenas seguindo critério clínico-epidemiológico para diagnóstico.

Neste estudo, a taxa de letalidade para cada arbovirose no estado de Mato Grosso do Sul de 2015 a 2022, apresentou-se baixa. Outros estudos também apresentaram baixa taxa de letalidade das

arboviroses, com tendência de aumento apenas em períodos de surtos, e com picos das epidemias<sup>42,57</sup>.

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%)<sup>35,48</sup>.

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%<sup>48,58</sup>.

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<sup>59</sup>.

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<sup>52,60</sup>.

## 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, coincidindo com os períodos chuvosos, possuindo temperatura e umidade mais elevada.

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.

### **DECLARAÇÃO DE CONFLITO DE INTERESSE**

Os autores declaram que não houve conflito de interesses.

### **FONTE FINANCIADORA**

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Universidade Brasil por meio da concessão de bolsa de estudos institucional nível mestrado, e com apoio da Secretaria de Estado de Saúde de Mato Grosso do Sul por meio da cedência dos dados.

### **REFERÊNCIAS**

1. Figueiredo LTM. Emergent arboviruses in Brazil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*. 2007;40(2):224-229.
2. Lopes NA, Nozawa CE, Linhares REC. Características gerais e epidemiologia dos arbovírus emergentes no Brasil. *Revista Pan-Amazônica de Saúde*. 2014;5(3):55-64.

3. Adams MJ, Lefkowitz EJ, King AMQ, Harrach B, Harrison RL, Knowles NJ. 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*. 2017; 162(8):2505-2538.
4. Avelino-Silva VI, Ramos JF. Arboviroses e políticas públicas no Brasil. *Revista Ciências em Saúde*. 2017;7(3):1-2.
5. Weaver SC, Charlier C, Vasilakis N, Lecuit M. Zika, Chikungunya, and Other Emerging Vector-Borne Viral Diseases. *Annual Review of Medicine*. 2018;69:395-408.
6. Weaver SC, Reisen WK. Present and future arboviral threats. *Antiviral Research*. 2010; 85(2):328- 345.
7. World Health Organization (WHO). Dengue: guidelines for treatment, prevent and control. [Internet]. 2009. [acessado em 05 de fevereiro de 2023]. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241547871>.
8. Lima-Camara TN. Arboviroses emergentes e novos desafios para a saúde pública no Brasil. *Revista de Saúde Pública*. 2016;50(36):02-06.
9. Santos DRX, Rafaele AM, Tamarindo Neta CG, Silva ELA, Melo RR, Silva GAA. et al. Fatores predisponentes ao surgimento das arboviroses emergentes no Brasil: Revisão integrativa da literatura. *Revista Saúde*. 2016;10(1):41.
10. Donalisio MR, Freitas ARR, Zuben APBV. Arboviroses emergentes no Brasil: desafios para a clínica e implicações para a saúde pública. *Revista de Saúde Pública*. 2017;51(30):1-6.
11. Vieira MS, Dias IKR, Sobreira CLS, Brito Junior FE, Lope MSV. Enfrentamento ao *Aedes Aegypti* no contexto brasileiro. *Revista de enfermagem*. 2019;13:e241722.
12. Coffey LL, Forrester N, Tsetsarkin K, Vasilakis N, Weaver SC. Factors shaping the adaptive landscape for arboviruses: implications for the emergence of disease. *Future Microbiology*. 2013;8(2):155–176.
13. Fares RCG, Souza KPR, Anez G, Rios M. Epidemiological Scenario of Dengue in Brazil. *BioMed Research International*. 2015;2015:321873.
14. Viana DV, Ignotti E. A ocorrência da dengue e variações meteorológicas no Brasil: revisão sistemática. *Revista Brasileira de Epidemiologia*. 2013;16(2):240-256.

15. Valle D, Pimenta DN, Aguiar R. Zika, dengue e chikungunya: desafios e questões. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*. 2016;25(2):419-422.
16. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação Geral do Programa Nacional de Controle da Dengue – CGPNCD. [internet]. 2016. [acessado em 07 de fevereiro de 2023]. 2016. Disponível em: <http://portalsinan.saude.gov.br/dengue>.
17. Oehler E, Watrin L, Larre P, Leparc-Goffart I, Lastere S, Valour F. et al. Zika virus infection complicated by Guillain-Barré syndrome: case report, French Polynesia, December 2013. *Euro Surveill*. 2014;19(9):e. 20720.
18. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Monitoramento dos casos de arboviroses transmitidas pelo Aedes (dengue, chikungunya e zika) até a Semana Epidemiológica 34. *Boletim Epidemiológico*. 2019;50(22).
19. Ministério da Saúde (BR). Orientações integradas de vigilância e atenção à saúde no âmbito da Emergência de Saúde Pública no âmbito Nacional. [Internet]. 2015. [acessado em 06 de janeiro de 2023]. 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).
20. Campos JM, Oliveira DM, Freitas EJA, Neto AC. Arboviroses de importância epidemiológica no Brasil. *Revista de Ciências da Saúde Básica e Aplicada*. 2018;1(1):36-48.
21. Barreto ML, Teixeira MG. Dengue no Brasil: situação epidemiológica e contribuições para uma agenda de pesquisa. *Estudos Avançados*. 2008;22(64):53-64.
22. Rodriguez-Morales AJ, Villamil-Gomez WE, 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*. 2016;14(3):177-179.
23. Weaver SC, Costa F, Garcia-Blanco MA, Ko AI, Ribeiro GS, Saade G, et al. Zika virus: history, emergence, biology, and prospects for control. *Antiviral Research*. 2016;130:69-80.
24. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Cidades e estados. [Internet]. 2021. [acessado em 06 de março de 2023]. Disponível em: <https://ibge.gov.br/cidades-e-estados/ms.html>.
25. Mato Grosso do Sul (Brasil). Dados geográficos. [Internet]. 2016. [acessado em 06 de março de 2023]. Disponível em: <http://www.ms.gov.br/dados-demograficos>.

26. Nascimento WF, Costa SJ, Peixoto PPP, Duarte NDL. Efeitos da temperatura sobre a soja e milho no estado do Mato Grosso do Sul. *Investigação Agrária*. 2018;20:283-285.
27. Koppen W. *Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra*. México: Fondo de Cultura Economica, 1948. 478p.
28. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Divisão territorial brasileira. [Internet]. 2022. [acessado em 19 de fevereiro de 2023]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/23701-divisao-territorial-brasileira.html>.
29. Cidade Brasil. Mesorregiões de Mato Grosso do Sul (MT). [Internet]. 2023. [acessado em 05 de janeiro de 2023]. Disponível em: <https://www.cidade-brasil.com.br/mesorregiao-do-centro-norte-de-mato-grosso-do-sul.html>.
30. Centro de Monitoramento do Tempo e do Clima de MS. Dados (CEMTEC). [Internet]. 2023. [acessado em 10 de janeiro de 2023]. Disponível em: <https://www.cemtec.ms.gov.br/bancodedados/>.
31. Agricultura e preservação ambiental (EMBRAPA). [Internet]. 2022. [acessado em 06 de março de 2023]. Disponível em: <https://www.embrapa.br/territorial>.
32. Silva Neto AB. 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.
33. Mascarenhas MDM, Batista FMA, Rodrigues MTP, Barbosa OAA, Barros VC. Ocorrência simultânea de COVID-19 e dengue: o que os dados revelam. *Cadernos de Saúde Pública*. v. 36, n. 6, p. e00126520, 2020.
34. Lowe R, Barcellos C, Brasil P, Cruz OG, Honorio NA, Kuper H. et al. The Zika Virus Epidemic in Brazil: From Discovery to Future Implications. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2018;15(1):96.
35. Couceiro FAV, Furtado FKM, Guedes GS, Benchimol LR, Sabova MFL, Mendonça MHR. Epidemiologia da Chikungunya no Brasil: contexto socioeconômico e sanitário entre 2017 e 2021. *Research, Society and Development*. 2022;11(7):e46611730331.
36. Lisboa TR, Serafim IBM, Serafim JCM, Ramos AC, Nascimento RM, Roner MNB. Relação entre incidência de casos de arboviroses e a pandemia da COVID-19. *Revista Interdisciplinar de Ciência Aplicada*. 2022;6(10):31-36.

37. Ministério da Saúde(BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Boletim Epidemiológico 45. [Internet]. 2022. [acessado em 05 de dezembro de 2022]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/edicoes/2022>.
- 38 . Ministério da Saúde(BR). Infecção pelo Zika. [Internet] 2022. [acessado em 13 de dezembro de 2022]. Disponível em: <https://bvsmms.saude.gov.br/infeccao-pelo-virus-zika>.
39. Ferreira RC. 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.
40. Simião AR, Barreto FKA, Oliveira RMAB, Cavalcante JW, Lima Neto AS, Barbosa RB. A major chikungunya epidemic with high mortality in northeastern Brazil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*. 2019;52:e20190266.
41. Freitas PSS. Síndrome congênita do vírus Zika: perfil sociodemográfico das mães. *Revista Panamericana de Salud Publica*. 2019;43:1-5.
42. Nogueira MMF. 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.
43. Canto GM, Ribeiro SBN, Costa EAP, Ribeiro Sobrinho AC, Avena KM. 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*. 2021;25(S1):e.101194.
44. Ferreira BGRS, Nunes LCM, Campos MJA, França MGA, Silva PO, Oliveira SB, et al. Incidência e perfil epidemiológico dos casos de Zika de duas cidades de diferentes regiões do estado de Pernambuco. *Research, Society and Development*. 2022;11(11):e.309111133344.
45. Levorato CD, Mello LM, Silva AS, Nunes AA. Fatores associados à procura por serviços de saúde numa perspectiva relacional de gênero. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2014;19(4):1263-1274.
46. Cunha PEL, Bohland AK. Dengue: descrevendo a epidemia em Aracaju, Sergipe, Brasil, 2008. *Revista Brasileira de Medicina de Família e Comunidade*.2012;7(25):247-254.
47. Guimarães LM. 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.

48. Guimaraes AGF, Atanaka M. A tríplice epidemia das principais arbovirose transmitidas no Brasil. IN: Carvalho Junior FF. Ciências da Saúde: desafios, perspectivas e possibilidades. 2021;1:112-132.
49. Trombini BV, Griep R. Perfil epidemiológico de indivíduos diagnosticados com dengue no município de Cascavel - PR no ano de 2019: estudo transversal. Research, Society and Development. 2022;11(9):e24611931813.
50. Ribeiro TM, Rios RL, Santos CM, Palermo TAC. As arbovirose do município de Campos dos Goytacazes/RJ: do município ao paciente. Perspectivas Online: Biológicas & Saúde. 2019;7(27):22-33.
51. Melo CHS, Rodrigues VN, Golçalvez MR, Cruz CM. Perfil epidemiológico da febre chikungunya brasileira como prevenção de sequelas reumáticas crônicas. Brazilian Journal of Health Review. 2020; 3(6):18548-18558.
52. Teixeira MG, Skalisnki LM, Paixao ES, Costa MCN, Barreto FR, Campos GS. et al. Seroprevalence of Chikungunya virus and living conditions in Feira de Santana, Bahia-Brazil. PLoS neglitrop. 2021;15(4): e0009289.
- 53 . Instituto Brasileiro de Florestas (IBF). Bioma Amazônico. [Internet]. 2022. [acessado em 06 de março de 2023]. Disponível em: <https://www.ibflorestas.org.br/bioma-amazonico>.
54. Nunes PCG, Sampaio SAF, Costa NR, Mendonça MCL, Lima MRQ, Araujo SEM, et al. 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. 2016;88(7):1130–1136.
55. Andrioli DC, Busato MA, Lutinski JA. Características da epidemia de dengue em Pinhalzinho, Santa Catarina, 2015-2016. Epidemiologia e Serviços de Saúde. 2020;29(4):1-7.
- 56 . Ministério da Saúde (BR). Chikungunya. Manejo Clínico. [Internet]. 2017. [acessado em 07 de junho de 2023]. Disponível em: [https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/publicacoes-svs/chikungunya/chikungunya\\_manejo\\_clinico\\_2017.pdf/view](https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/publicacoes-svs/chikungunya/chikungunya_manejo_clinico_2017.pdf/view).
57. Freitas ARR, Cavalcanti, L, Zuben APBV, Donalísio MR. Excess Mortality Related to Chikungunya Epidemics in the Context of Co-circulation of Other Arboviruses in Brazil. PLOS Currents. 2017;9.
- 58 . Organización Panamericana de la Salud (OPAS). PLISA Plataforma de Información en Salud para las Américas. [Intenet]. 2020. [acessado em 18 de junho de 2023]. Disponível em: <https://www.paho.org/data/index.php/es/temas/indicadores-dengue.html>.

59. Brito CAA. Alert: Severe cases and deaths associated with Chikungunya in Brazil. Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. 2017;50(5):585-589.

60. Silva MBA, Brito MIBS, Silva JM, Barreto JOF, Lopes KAM, Vasconcelos LLE, et al. Perfil das arboviroses Dengue, Chikungunya e Zika no Distrito Sanitário III do município de Recife, Pernambuco, Brasil. Revista Brasileira de Meio Ambiente. 2021;9(1):39-50.