

REGIONAIS DE SAÚDE E OS CASOS DE DENGUE NO MATO GROSSO: A CHUVA COMO PRINCIPAL FATOR PARA A PROLIFERAÇÃO DO Aedes Aegypti

REGIONAL HEALTH AND DENGUE CASES IN MATO GROSSO: RAIN AS THE MAIN FACTOR FOR THE PROLIFERATION OF Aedes Aegypti

SALUD REGIONAL Y CASOS DE DENGUE EN MATO GROSSO: LA LLUVIA COMO PRINCIPAL FACTOR DE PROLIFERACIÓN DE Aedes Aegypti

Tatiane Gomes de Almeida¹
Ernandes Sobreira Oliveira Júnior²
Claumir Cesar Muniz³

RESUMO: Esta pesquisa caracterizou espacialmente e temporalmente (2001 a 2019) a dinâmica da dengue no estado de Mato Grosso. Estudo epidemiológico e descritivo da taxa de incidência e da mortalidade por dengue, procurando correlacionar com pluviosidade, Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), Densidade Demográfica e o Índice de Sustentabilidade de Limpeza Urbana (ISLU). A incidência de dengue não apresentou relação significativa com o (ISLU) em 66 municípios do estado de Mato Grosso ($R^2=0,0017$; $p=0,75$). Isso também ocorreu com a densidade demográfica ($R^2=0,0025$; $p=0,56$), porém apresentou relação com a pluviosidade ($R^2=0,0019$; $p<0,05$). O mês de janeiro apresentou maior incidência (83,27/100 mil habitantes). As Regiões de Saúde de Mato Grosso apresentaram maiores taxas na região Garças Araguaia (852,29 por 100 mil habitantes). A dengue revelou picos epidêmicos com altas taxas de incidência em Mato Grosso, não apresentando relação com a IDH, ISLU e Densidade Demográfica, porém apresentou relação significativa com a pluviosidade.

Palavras-chave: Incidência. Pluviosidade. Meio Ambiente. Saúde Pública.

1 Mestra em Ciências Ambientais no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais pela Universidade do Estado de Mato Grosso-UNEMAT; especialista em Investigação Forense e Perícia Criminal pela UNIASSELVI; Enfermeira pela Universidade do Estado de Mato Grosso. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9406-9831>. E-mail: tatiane.almeida@unemat.br.

2 Doutor em Ciência e Ecologia e Conservação da Biodiversidade no Brasil pela Radboud University/Nijmegen – Holanda; Licenciatura Plena em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado de Mato Grosso; mestre em Ecologia e Conservação da Biodiversidade pela Universidade Federal de Mato Grosso. Professor visitante no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e pesquisador no Laboratório de Ictiologia do Pantanal Norte-LIPAN na Universidade do Estado de Mato Grosso-UNEMAT. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6953-6917>. E-mail: ernandes.sobreira@gmail.com.

3 Doutor em Ecologia e Recursos Naturais pela Universidade Federal de São Carlos UFSCar; mestre em Ecologia e Conservação da Biodiversidade pela Universidade Federal de Mato Grosso; Licenciatura Plena em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT. Docente no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCA-UNEMAT) e Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos (PROFAGUA). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2082-2234>. E-mail: claumir@unemat.br.

Artigo recebido em maio de 2021 e aceito para publicação em janeiro de 2022.

ABSTRACT: This research characterized spatially and temporally (2001 to 2019) the dynamics of dengue in the state of Mato Grosso. Epidemiological and descriptive study of the incidence rate and mortality due to dengue, seeking to correlate with rainfall, Human Development Index (HDI), Demographic Density and the Urban Cleaning Sustainability Index (ISLU). The incidence of dengue did not present a significant relationship about ISLU in 66 municipalities in the state of Mato Grosso ($R^2 = 0.0017$; $p = 0.75$). This also occurred with demographic density ($R^2 = 0.0025$; $p = 0.56$), but it was related to rainfall ($R^2 = 0.0019$; $p < 0.05$). The month of January had the highest incidence (83.27 / 100 thousand inhabitants). The Health Regions of Mato Grosso had the highest rates in the Garças Araguaia region (852.29 per 100 thousand inhabitants). Dengue showed epidemic peaks with high incidence rates in Mato Grosso, having no relationship with the HDI, ISLU and Demographic Density, but it did show a significant relationship with rainfall.

Keywords: Incidence. Rainfall. Environment. Public health.

RESUMEN: Esta investigación caracterizó espacial y temporalmente (2001 a 2019) la dinámica del dengue en el estado de Mato Grosso. Estudio epidemiológico y descriptivo de la tasa de incidencia y mortalidad por dengue, buscando correlacionar con las precipitaciones, el Índice de Desarrollo Humano (IDH), la Densidad Demográfica y el Índice de Sostenibilidad de la Limpieza Urbana (ISLU). La incidencia de dengue no presentó relación significativa con (ISLU) en 66 municipios del estado de Mato Grosso ($R^2 = 0,0017$; $p = 0,75$). Esto también ocurrió con la densidad demográfica ($R^2 = 0,0025$; $p = 0,56$), pero se relacionó con las precipitaciones ($R^2 = 0,0019$; $p < 0,05$). El mes de enero tuvo la mayor incidencia (83,27 / 100 mil habitantes). Las Regiones de salud de Mato Grosso presentaron las tasas más altas en la Región Garças Araguaia (852,29 por 100 mil habitantes). El dengue mostró picos epidémicos con altas tasas de incidencia en Mato Grosso, no teniendo relación con el IDH, ISLU y Densidad Demográfica, pero sí mostró una relación significativa con las precipitaciones.

Palabras clave: Incidencia. Lluvia. Medio ambiente. Salud pública.

INTRODUÇÃO

A dengue é uma doença infecciosa viral febril aguda, em que o vírus é transmitido por mosquitos fêmeas de *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) (Diptera: Culicidae), que também pode transmitir o agente patogênico que causa a chikungunya, zika vírus e febre amarela urbana (BRASIL, 2017; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2019). A dengue pode se manifestar em sua forma clássica, que é caracterizada por dores musculares, articulares intensas, cefaleia e mialgia e; em forma mais grave, a dengue hemorrágico e síndrome do choque associada a dengue (DH/SCD), que pode apresentar um quadro clínico evolutivo para óbito (KATZELNICK et al., 2017).

Essa doença tem como agente patológico um vírus (DENV) [Flaviviridae; Flavivírus; DENV], de RNA de sentido positivo que possui quatro principais sorotipos: DENV-1, DENV-2, DENV-3 e DENV-4, no qual a infecção por um deles confere proteção permanente para o mesmo sorotipo (FRANZ et al., 2006; QSIM et al., 2017; SÁNCHEZ-VARGAS et al., 2018). O vírus tem período médio de incubação de 4 a 7 dias, que após a picada do mosquito fêmea se replica dentro de células do sistema mononuclear fagocitário, infectando os leucócitos do sangue periférico, além de vários órgãos vitais (FARIAS et al., 2019; FIUZA 2019; MARCHIORE et al., 2020; SINGUI et al., 2007).

O vetor da dengue é um artrópode da família Culicidae, denominado *Aedes Aegypti*, que leva este nome por ter sido identificado primeiramente no Egito (VILLAR; GONÇALVES, 2016). A hipótese de sua inserção no continente americano é de que tenha vindo em embarcações oriundas da Europa, durante as primeiras explorações e colonizações europeias (TERRA et al., 2017). O primeiro vírus isolado de dengue (DENV-1 e DENV-4) comprovado clínica e laboratorialmente, ocorreu em 1981-1982, em Boa Vista (RR), que anos depois já estaria presente por todo o país (BRASIL, 2021).

A dengue se tornou um problema de saúde pública, pois o vetor se adapta com facilidade em ambientes urbanos, em que o mosquito fêmea se prolifera depositando seus ovos em locais com água parada, não necessariamente potável (VILAR; GONÇALVEZ, 2016; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2019). A alimentação do mosquito ocorre durante o dia, no início da manhã e antes do anoitecer (BRASIL, 2019). Os fatores meteorológicos: temperatura, umidade relativa do ar e pluviosidade influenciam a dinâmica desse vetor, pois a ocorrência está associada à elevação dos índices pluviométricos e às variações de temperatura no primeiro semestre de cada ano, principalmente (VIANA; IGNOTTI, 2013). Estes autores relatam ainda que, apesar da maior densidade vetorial coincidir com o período chuvoso, nos meses mais frios e secos, ainda há vetores, com uma redução da densidade vetorial nesses meses, associados a outros fatores, como a diversidade de biomas, falta de infraestrutura urbana e saneamento básico.

Nas últimas décadas a incidência da dengue tem crescido drasticamente em todo o mundo, em que estimativas recentes indicam 390 milhões de infecções de dengue por ano (OPAS, 2019). Nas Américas, conforme PHO (2017), em 2016, foram notificados 2.249.842 casos de dengue, e destes, 64,5% no Brasil. O controle da dengue é uma atividade complexa, tendo em vista os múltiplos fatores favoráveis à proliferação desse vetor (BRASIL, 2019). O controle vetorial é a ação mais eficaz e eficiente para a disseminação da dengue, através do controle mecânico, que consiste na adoção de práticas capazes de impedir a procriação do *A. aegypti*, como por exemplo: coleta de resíduos sólidos com capacidade de armazenamento de água e vedação de depósitos de armazenamento de água (BARBOSA; SEMBRANELI, 2020; BRASIL, 2019).

A dengue é uma enfermidade que traz impactos danosos e importantes para a saúde da população, desde sintomas leves à graves, podendo levar a óbito milhares de pessoas. Ademais, é a doença vetorial de maior incidência no estado de Mato Grosso, principalmente, pelas condições climáticas serem favoráveis para sua proliferação (Secretaria Estadual de

Saúde do Estado de Mato Grosso, 2019). Diante da gravidade da doença, por se constituir um problema de saúde pública, por ser um problema social, é de extrema importância a academia contribuir com a produção de conhecimentos que subsidiem as políticas públicas, principalmente, as intersetoriais, entre ambiente e saúde. Razão pela qual, esta pesquisa tem como objetivo caracterizar espacialmente e temporalmente a dinâmica da dengue no estado de Mato Grosso, em um período de 19 anos (2001 a 2019).

MATERIAS E MÉTODOS

Área de estudo

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE, 2020), o estado de Mato Grosso tem a segunda maior população (3.526.220 habitantes) da macrorregião Centro Oeste (16.297.073 habitantes), aproximadamente a 21% da população do Brasil. Mato Grosso é o terceiro maior do Brasil em área, contando com 903.207,019 km², porém com área urbana de somente 519,7 km² (IBGE, 2020). O Estado possui 141 municípios, sendo Cuiabá a capital, apresentando temperatura média de 24°C, podendo ultrapassar os 40°C. O clima é o tropical super-úmido de monção com alta pluviosidade (2.000mm anuais); e o tropical, com chuvas de verão e inverno seco, apresentando período chuvoso, que vai de outubro a abril, e período seco de maio a setembro (LAZARO; OLIVEIRA-JUNIOR et al., 2020). Ainda apresenta três dos principais biomas do país: Amazônia, Pantanal e Cerrado (Governo do Estado de Mato Grosso, 2020).

Tipo de estudo

Este é um estudo epidemiológico descritivo da taxa de incidência e da mortalidade por dengue, procurando correlacionar com pluviosidade, Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), Densidade Demográfica e o Índice de Sustentabilidade de Limpeza Urbana (ISLU) no estado de Mato Grosso. Relações estatísticas também foram empregadas entre os casos de dengue e os municípios localizados nas 16 Regiões de Saúde no período de 2001 (ano disponível que continha os dados necessários para as análises epidemiológica) a 2019 (último ano com dados disponíveis).

Coleta dos dados

A pesquisa utilizou dados sobre a dengue no Brasil e no estado de Mato Grosso presentes no banco de dados eletrônico do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php>), do Ministério da Saúde.

Para o cálculo da incidência utilizou-se os casos notificados disponibilizados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN. Os dados da população residente em Mato Grosso, empregadas como denominadores para o cálculo do coeficiente de incidência foi

gerada pelo aplicativo TABNET, desenvolvido pelo DATASUS, sendo que para as análises e desenvolvimento do mapa de incidência da dengue no Brasil, Mato Grosso, Regiões de Saúde e Municípios foram utilizados recursos do programa Tabwin versão 4.15 e QGIS versão 3.18.

Para o cálculo da taxa de incidência foi considerada como numerador casos novos notificados da doença, e como denominadores, a população informada pela IBGE, que está disponibilizada no Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), multiplicado por 100 mil e, para a mortalidade, como numerador, o número de casos de óbitos do período e, denominador, a população do ano, multiplicado por 100 mil.

Os dados da Pluviosidade dos municípios e Regiões de Saúde de Mato Grosso foram coletados do site do Sistema Nacional de Meteorologia (<https://portal.inmet.gov.br/>), que foi calculado a média anual, mensal e do período de 2001 a 2019.

O IDH dos municípios foi obtido por meio de Software de Análise Estatística Espacial do Ipea (<https://www.ipea.gov.br/ipeageo/bases.html>). Os dados da densidade demográfica do estado de Mato Grosso foram coletados no site do IBGE (<https://censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?uf=51&dados=0>).

Análise dos dados

A taxa média de incidência da dengue foi determinada no Brasil, em Mato Grosso, nos municípios e Regiões de Saúde e, a taxa de mortalidade para as Unidades de Federação do Brasil e para os municípios do estado de Mato Grosso.

Os dados foram organizados no aplicativo de criação de planilhas (Microsoft Excel). A análise de Cluster com a distância Euclidiana foi utilizada para agrupar as Regiões de Saúde por semelhança das taxas média de incidência de dengue no período de 2001 a 2019 e agrupar Incidência de dengue por meses do ano no Software R Studio versão 8.1.

A regressão linear foi aplicada para identificar a relação entre a incidência da dengue com a pluviosidade, tanto entre os meses do ano, quanto nas regiões de saúde; e relação entre o IDH, Densidade Demográfica e ISLU com as taxas de incidência. A significância (erro alfa) foi igual ou menor que 0,05 (5%).

Para a classificação das situações epidêmicas foram utilizados os parâmetros estabelecidos pelo Programa Nacional de Controle da Dengue do Ministério da Saúde (2006), sendo valores <100/100 mil habitantes como surto e baixa incidência, entre 100 e 300 casos por 100 mil habitantes como surto epidêmico e média incidência e; valores >300/100 mil habitantes surtos epidêmicos e alta incidência.

Aspectos éticos

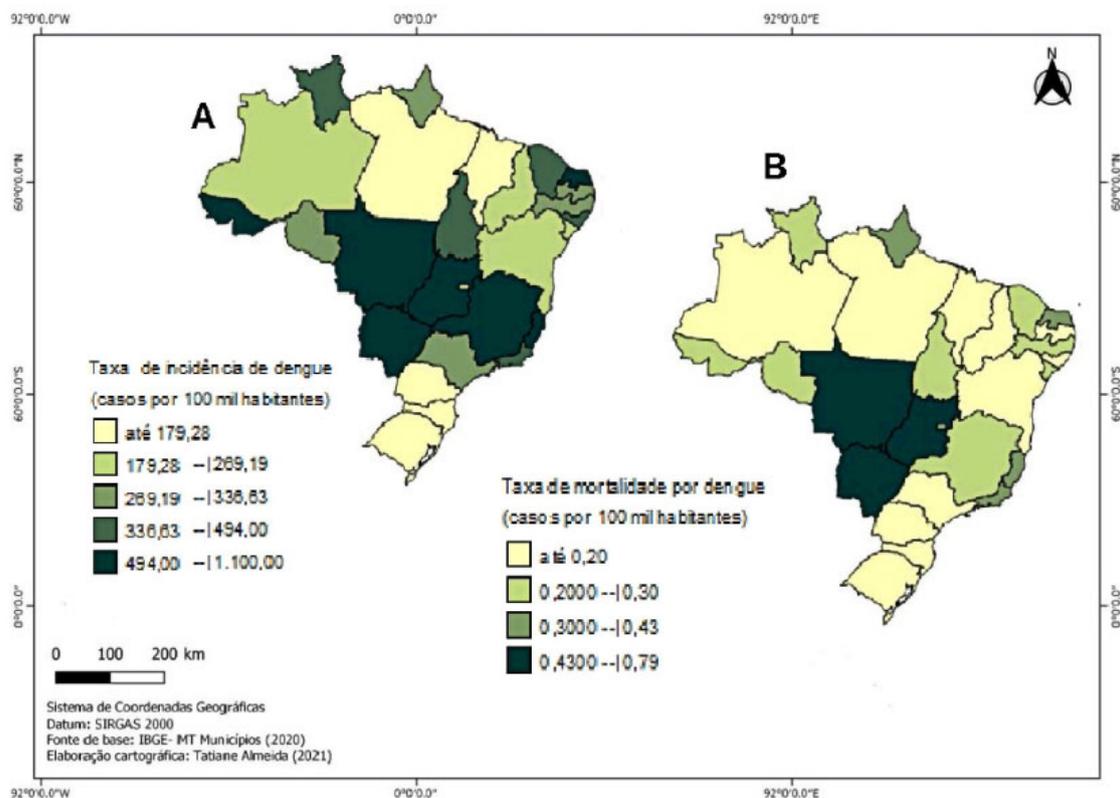
O estudo foi dispensado de apreciação por Comitê de Ética em Pesquisa, uma vez que utilizou exclusivamente dados de acesso público disponibilizado e de livre acesso através da internet no site do DATASUS e IBGE. Dessa forma, está de acordo com os preceitos éticos, não gerando quaisquer danos e identificações de pessoas.

RESULTADOS

Incidência e mortalidade por dengue no Brasil

Entre os anos de 2001 a 2019 foram registrados no DATASUS 1.645.875.637 casos notificados e 7.763 óbitos por dengue no país, uma média de 408 mortes por ano. Dentre as Unidades da Federação do Brasil (Figura 1A) Acre, Goiás, Mato Grosso do Sul, Espírito Santo, Rio Grande do Norte, Minas Gerais e Mato Grosso apresentaram taxas de incidência de dengue acima de 500/100 mil habitantes, sendo considerados surtos epidêmicos e alta incidência no período de 2001 a 2019. Dois dos estados do Sul do Brasil (Rio Grande do Sul e Santa Catarina) apresentaram uma baixa incidência de dengue (<100/100 mil habitantes).

A taxa de mortalidade (Figura 1B) apresentou-se maior nos estados de Goiás, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso, respectivamente: 0,79; 0,48 e 0,43/100 mil habitantes. Esses três Estados pertencem à região Centro Oeste do Brasil, que somados, representam aproximadamente 25% dos óbitos no país. Os estados do Sul do Brasil, assim como na taxa de incidência, também apresentaram as menores taxas de mortalidade.



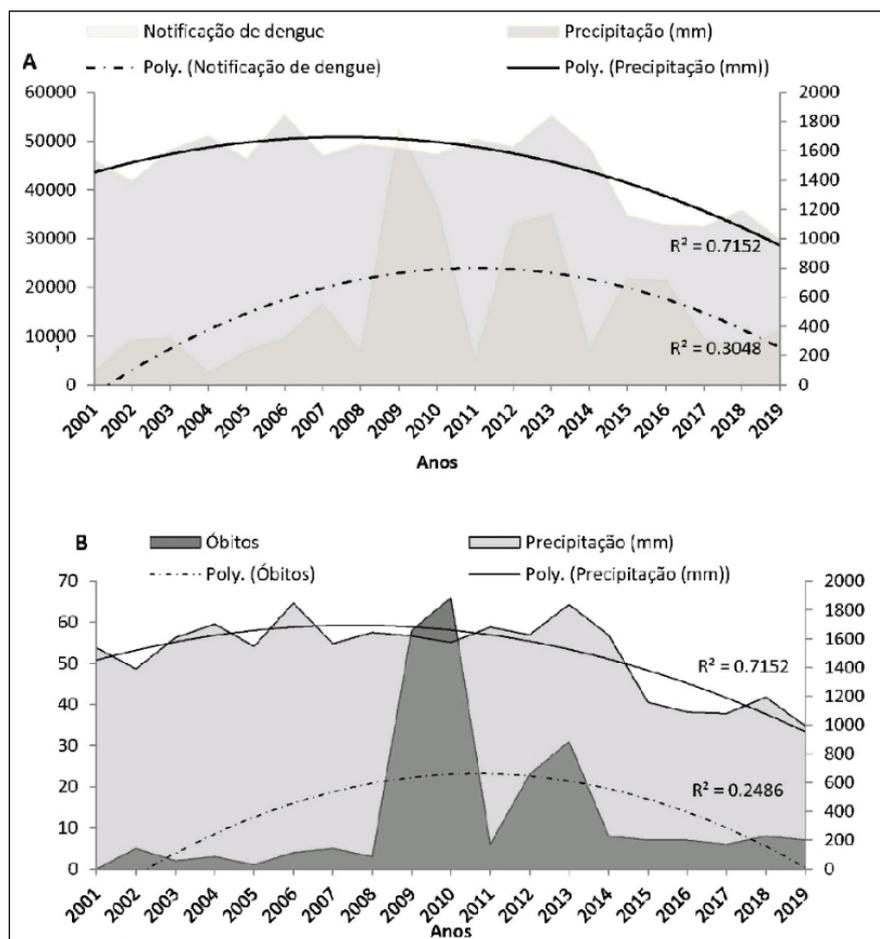
Fonte: Autores (2021).

Figura 1. Incidência (A) e mortalidade (B) por dengue nas Unidades de Federação do Brasil entre os anos de 2001 e 2019.

Incidência e mortalidade por dengue em Mato Grosso

Entre 2001 e 2019, houve 304.033 casos notificados de dengue e 250 óbitos registrados pelo DATASUS. O período de chuvas vem decaindo nos últimos anos, logo após o pico de chuvas entre os anos de 2006 e 2013, há uma tendência a redução nas chuvas até o ano de 2019 (regressão polinomial $R^2 = 0.71$; Figura 2A). De fato, 2019 apresentou 38,66% menos pluviosidade do que o ano de 2006, por exemplo, pico do período chuvoso no Mato Grosso. Esta relação na precipitação também é vista em relação ao número de casos notificados de dengue e óbitos. Porém, a relação entre a pluviosidade e óbitos é importante ressaltar que o número de óbitos devem ser observados principalmente em relação às condições de saúde locais e regionais. Os casos de dengue foram mais altos nos anos de 2008 a 2013 entre o período estudado (2001 a 2019), havendo uma tendência a redução nos últimos anos.

Um padrão semelhante, obviamente, foi encontrado para o número de óbitos ocasionados pela doença (Figura 2B). Entretanto, nota-se uma tendência a estabilização no número de óbitos entre os anos de 2014 a 2019 (média de $7 \pm 0,68$ óbitos).

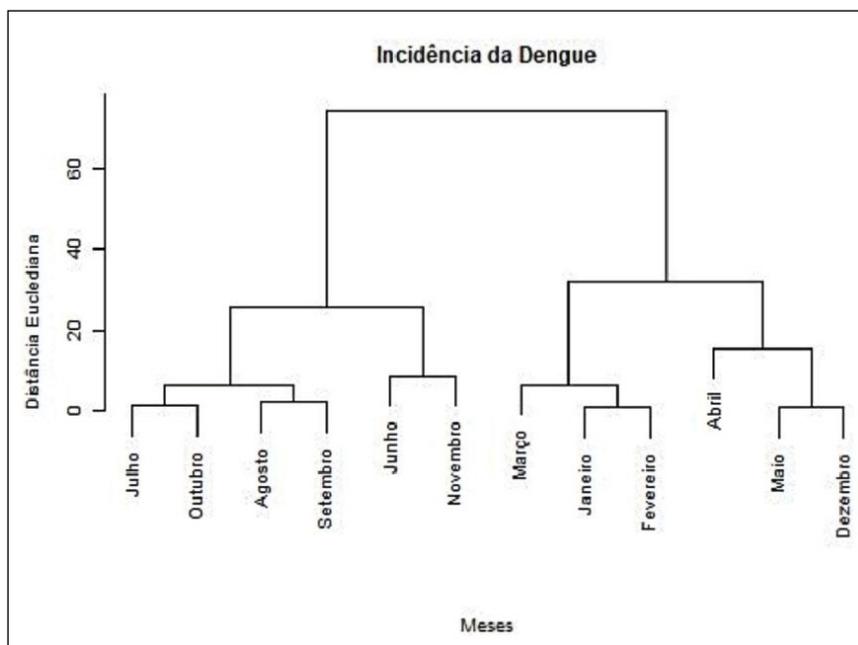


Fonte: Autores (2021).

Figura 2. Relação entre a notificação de casos de dengue e a Precipitação (A); relação entre o número de óbitos por dengue e a Precipitação (B) no estado de Mato Grosso, Brasil, entre os anos de 2001 a 2019.

A incidência da dengue, entre os meses do ano, através da análise de Cluster (Figura 3), formou-se em dois subgrupos distintos. O da esquerda, apresentando maior similaridade entre os meses de junho à novembro e; o da direita, demonstrando maior similaridade entre os meses de dezembro à maio.

Percebe-se que o mês de janeiro é aquele que apresenta maior incidência da doença (83,27/100 mil habitantes) com declínio até o mês de setembro (8,83/100mil habitantes). Entretanto, a partir de outubro as taxas começam a subir novamente, consideradas taxas de baixa incidência (<100/100 mil habitantes). A pluviosidade média apresentou-se maior no mês de janeiro (293,46 mm) e, menor em julho (7,47 mm). Esta divisão está relacionada principalmente com a pluviosidade ($R^2 = 0,53$; $p=0,006$), onde o seu aumento confere também com o aumento de casos de dengue neste estado.

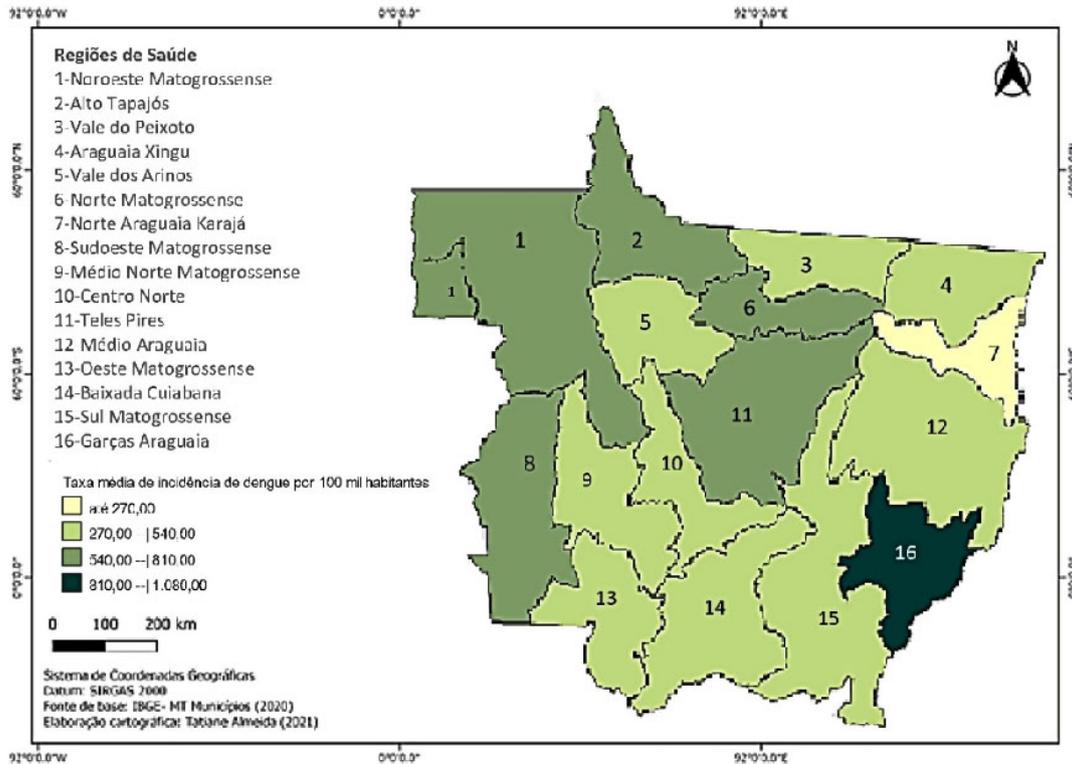


Fonte: Autores (2021).

Figura 3. Cluster da Incidência de dengue de acordo com os meses do ano, Mato Grosso, Brasil, 2001 a 2019.

A Dengue nas Regiões de Saúde do Estado de Mato Grosso

As Regiões de Saúde de Mato Grosso apresentaram surtos epidêmicos e alta incidência com maiores taxas na região Garças Araguaia (852,29 por 100 mil habitantes) e a menor na região Norte Araguaia Karajá (258,05 por 100 mil habitantes; Figura 4).



Fonte: Autores (2021).

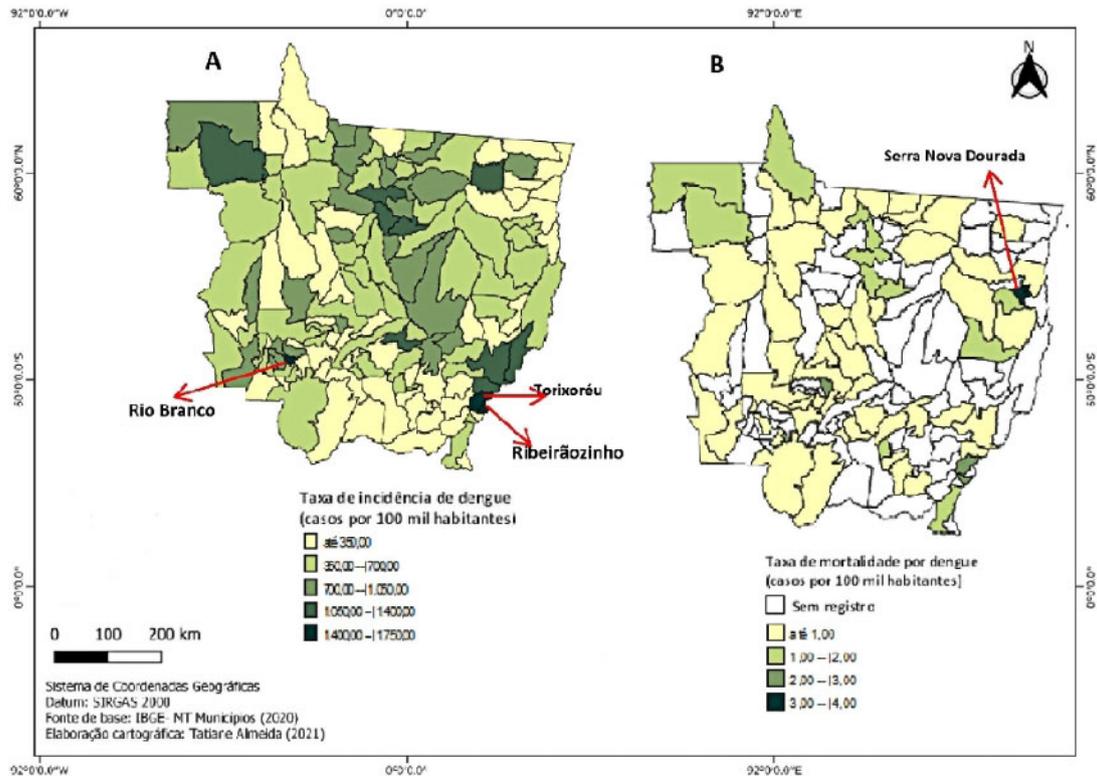
Figura 4. Incidência de dengue por Regiões de saúde, no Mato Grosso, Brasil, entre os anos de 2001 e 2019.

No grupo de incidência de dengue, através da análise de Cluster se formaram dois subgrupos, no primeiro apresentou Regiões de saúde com taxas semelhante entre si, sendo essas as regiões de maiores incidência da doença. Entretanto, distingue-se do segundo subgrupo, esse contendo as menores taxas.

A dengue nos municípios Matogrossenses

Entre os 141 municípios, as taxas médias de incidência de dengue entre o período analisado apresentaram surtos epidêmicos e alta incidência. Observa-se as maiores taxas nos municípios de Rio Branco, Torixoréu e Ribeirãozinho, respectivamente, 1724,80; 1700,90 e 1416,38 casos por 100 mil habitantes (Figura 5A). As menores taxas foram observadas nos municípios de Santa Terezinha, Apiacás e Barão do Melgaço, respectivamente, 21,56; 21,97 e 41,02 casos por 100 mil habitantes.

A taxa de mortalidade no estado foi maior na cidade de Serra Nova Dourada (3,78 casos por 100 mil habitantes) (Figura 5B). Entretanto, 76 cidades não apresentaram registros de óbitos para calcular a taxa de mortalidade no banco de dados do DATASUS.



Fonte: Autores (2021).

Figura 5. Incidência (A) e Mortalidade (B) por dengue por município de residência, no Mato Grosso, Brasil, entre os anos de 2001 e 2019.

A incidência de dengue não apresentou relação significativa com o (ISLU) em 66 municípios do estado de Mato Grosso ($R^2=0,0017$; $p=0,75$). Isso também ocorreu com a densidade demográfica, não apresentando relação com a incidência de dengue ($R^2=0,0025$; $p=0,56$), porém apresentou relação com a pluviosidade ($R^2=0,0019$; $p<0,05$).

DISCUSSÃO

Este estudo proporcionou compreender o comportamento da dengue no tempo e no espaço, em um período de 19 anos, no estado de Mato Grosso, demonstrando que não houve relação da incidência da dengue com a IDH, ISLU e Densidade Demográfica, mas claramente com a pluviosidade. A partir do ano de 2009 as taxas de incidência da dengue no estado de Mato Grosso apresentaram oscilação, ora diminuía, ora aumentavam, situando Mato Grosso entre os três estados que mais tem vítimas fatais dessa doença, ficando atrás apenas de Mato Grosso do Sul e Goiás.

O Estado apresenta ambiente e clima favorável para a proliferação do vetor transmissor do agente patogênico que causa a dengue, doença típica de áreas tropicais e subtropicais, sendo a maioria dos casos registrados nas regiões periféricas e em municípios onde não há planejamento urbano e saneamento básico (DE OLIVEIRA; DE MUSIS et al., 2014). No Brasil, os casos

notificados de dengue, nesse período de estudo, passaram de 1,5 bilhão. A Organização Mundial da Saúde (2017) traz que 80 milhões de pessoas anualmente são vítimas dessa enfermidade. O Brasil é hoje o país mais afetado em números absolutos de casos de dengue nas Américas, correspondendo aproximadamente a 70% dos casos notificados (BRASIL, 2012).

Os casos de dengue no Brasil, entre as UF, apresentaram alta incidência no período estudado nos estados do Acre, Goiás, Mato Grosso do Sul, Espírito Santo, Rio Grande do Norte, Minas Gerais e Mato Grosso, com taxas de incidência de dengue acima de 500/100 mil habitantes. Entre esses Estados, três fazem parte da região Centro Oeste do Brasil, que segundo Bohm et al. (2016) e Oliveira e Oliveira (2019) é a região de maior incidência por essa doença. Já os Estados menos afetados pela doença foram Santa Catarina e Rio Grande do Sul; e uma das possíveis explicações para esse fenômeno ser de menor incidência no sul do Brasil, está relacionado à limpeza urbana (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2019). Segundo o Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana (2019), o Sul do Brasil tem a destinação final de seus resíduos ambientalmente correta, chegando a 88,57% em aterros sanitários, enquanto no Centro-Oeste é de apenas 18,64%.

A alta incidência da dengue nesses Estados se dá por múltiplos fatores como os climáticos, que estão diretamente relacionados com o ciclo de vida do agente transmissor do vírus, o mosquito *A. aegypti*, principalmente as chuvas frequentes e altas temperaturas (RIBEIRO et al. 2020). Outro fator importante está relacionado aos hábitos da população, principalmente no descarte de resíduos sólidos, que se descartados de maneira incorreta, acumulará água e se tonará ideal para proliferação do mosquito. Apesar das medidas de prevenção anualmente difundidas pela mídia e reforçadas através das ações estratégias do Sistema Único de Saúde, por meio de seus agentes de combate a endemias, a dengue ainda é um grave problema de saúde pública no país (RIBEIRO et al. 2020).

A taxa de mortalidade no período de estudo apresentou destaque em três Estados: Goiás, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso, todos da região Centro Oeste, com uma taxa de mortalidade superior aos demais Estados. Embora o estado do Acre tenha apresentado uma taxa de incidência elevada, ele não está entre as taxas de mortalidades mais altas.

O estado de Mato Grosso é uma das UF que mais sofre com a dengue. No período analisado, o pico de incidência foi em 2009 (52.477 casos), esse mesmo cenário também ocorreu no estado de Rondônia neste mesmo ano (15.378 casos), (LUCENA et al., 2011). Porém, o cenário no Rio Grande do norte foi diferente, pois o pico da incidência da dengue ocorreu em 2008 e 2001, conforme estudo de Barbosa et al. (2012), demonstrando que a os casos de dengue estão relacionados com a localidade, hábitos populacionais e culturais e investimentos para o combate do vetor. Segundo Brasil (2017), as internações hospitalares decorrentes da dengue no Brasil em 2013 foram duas vezes maiores para tratar os enfermos em decorrência da dengue do que com a prevenção, tendo um montante de gastos com o tratamento de R\$ 2,7 bilhões, enquanto que para a prevenção foi de R\$ 1,2 bilhão.

Entre as 16 regiões de Saúde de Mato Grosso, pode-se identificar dois grupos, um com maiores taxas de incidência de dengue, com destaque na região Garças Araguaia, e a outra, que pertence ao grupo das menores taxas de incidência de dengue, a Norte Araguaia Karajá.

Essas regiões de saúde não tão distantes geograficamente, ambas fazem parte da mesorregião nordeste do estado de Mato Grosso. Duas regiões próximas, apresentando resultados opostos.

Essas variações de resultados podem estar relacionadas ao ambiente de estudo, circulação dos sorotipos, ações antrópicas, densidade populacional, alta densidade habitacional, urbanização não planejada, nível de infestação local pelo vetor da dengue, *A. aegypti* (TERRA et al., 2017), além de investimentos financeiros na saúde municipal, adesão as medidas prevenção e hábitos culturais locais. Entretanto, nosso estudo não demonstrou um padrão para os elevados números de casos, pois não houve relação com o ISLU, IDH e densidade.

Ao analisar a incidência de dengue nos municípios matogrossenses, Rio Branco, Toixoréu e Ribeirãozinho apresentaram destaque, com taxas acima de 1000/100 mil habitantes no período de 19 anos. Esses municípios não fazem parte da região de saúde de maior incidência, ficando evidente, mais uma vez, que os fatores que influenciam na proliferação de *A. aegypti* são locais, envolvendo fatores determinantes de ordem social, ambiental e cultural, como demonstrou estudos de (ARAÚJO et al., 2017). Um dos métodos que podem ser utilizados para o controle da proliferação de *A. aegypti* é o controle biológico, que utiliza predadores com potencial para diminuir a população vetorial, como a utilização de peixes, que se alimentam de larvas e pupas (PEREIRA; OLIVEIRA, 2017).

Apesar do período analisado ter havido relação da pluviosidade com a incidência da dengue no estado de Mato Grosso, isso não ocorreu no estudo de Rizzi et al. (2017), pois a relação da pluviosidade com casos da dengue pode variar dependendo da localidade geográfica; características do vetor, sua reprodução, longevidade, habitat preferencial e hábitos de descarte de resíduos sólidos pela população. Entretanto, Miyazaki et al. (2009) diz que a chuva foi o único fator abiótico que apresentou influência para a proliferação do *A. aegypti*. Na pesquisa de Pellissari et al. (2016), também não apresentou relação dos fatores climáticos com o aumento ou a redução dos casos de dengue, e uma justificativa é que não houve variação significativa da temperatura e pluviosidade.

A incidência da dengue não apresentou relação com a densidade populacional no estado de Mato Grosso, divergindo o que traz Brasil (2008), que a os maiores índices de infestação pelo *A. aegypti* são registrados em locais com alta densidade populacional. Este achado é importante, pois mostra que o mosquito apresenta diversos fatores que influenciam na proliferação desse vetor, sendo importante conhecer o ambiente e traçar estratégias específicas para cada localidade, uma vez que os fatores não são homogêneos para todo o país.

Nesta pesquisa, Mato Grosso não apresentou relação significativa com o ISLU, principalmente pelo fato deste índice ser baixo no estado todo, sendo mais baixo do que em estados como Santa Catarina e Rio Grande do Sul (ISLU, 2019). Um dos fatores mais importantes para a proliferação de *A. aegypti* está relacionado com os hábitos populacionais de determinado local, principalmente em relação ao descarte de resíduos capazes de acumular água. Isso é evidenciado no estudo de Pellissari et al. (2016), que mostrou ser relevante os aspectos culturais da população de cada região, uma vez que as formas de controle do vetor estão relacionadas às variáveis socioambientais, como taxa de população urbana, acesso à água encanada e taxa de população pobre. Isso sugere

que, para o controle do vetor, precisa haver mais investimentos em infraestrutura urbana. Todas essas ações serão importantes para o controle do vetor e conseqüentemente da doença, pois essas medidas são mais eficazes que o investimento em políticas que visam o controle da assimetria social (ROQUE et al., 2017).

Essa pesquisa demonstrou que os meses de maior índice pluviométrico tem relação com a proliferação do vetor. Através da análise de Cluster, formaram-se dois grupos, um compreendendo os meses de dezembro a maio, que segundo Viana e Ignotti (2013) são os meses de maior índice de precipitação pluviométrica em diferentes regiões do país. E o outro grupo compreendeu os meses de junho a novembro.

Segundo os autores acima, apesar dos primeiros meses do ano ter uma maior infestação do mosquito, há também a presença deles nos meses mais secos do ano, ou seja, existe a proliferação desse vetor durante todo o ano, pois há outros fatores que influenciam a proliferação do *A. aegypti*. Pesquisas realizadas em Paraíba (PB) Souza (2007), Uberlândia (MG) Costa (2008) e Boa Vista (RR) Zeidler (2008) mostraram que apesar haver diferença na dinâmica das chuvas nessas regiões, também apresentou maior incidência da dengue nos meses mais chuvosos do ano. Apesar de haver coincidido um aumento dos casos de dengue em períodos de maior pluviosidade, esse fator não deve ser analisado isoladamente, correndo o risco de obter interpretações equivocadas ou incompletas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A incidência da dengue não apresentou um padrão nas diferentes localidades do estado de Mato Grosso. Em diversos locais revelou picos epidêmicos com altas taxas de incidência durante os 19 anos, não apresentando relação consistente entre o IDH, ISLU, e densidade demográfica. Entretanto, há uma relação da incidência dos casos de dengue com os meses do ano, em que nos meses de maiores precipitações há mais casos de dengue. Todavia, essas variáveis precisam ser abordadas cuidadosamente, levando em consideração a localidade geográfica e a cultura de cada região.

Deve ser implementado medidas de controle vetorial específica para cada localidade, pois os fatores de contribuição para a propagação da dengue são diferentes. Novos métodos precisam ser utilizados para o controle vetorial, pois o mosquito tem demonstrado comportamento diversificado para o mesmo ambiente. Isso é evidenciado nas divergências em resultados de diversas pesquisas, ora tem relação com variáveis ambientais, ora não apresenta relação.

A situação epidemiológica da dengue é preocupante, pois os registros de incidência e óbitos oscilam bastante durante os anos. Há uma forte necessidade de investimentos satisfatórios, na vigilância epidemiológica e nas ações de prevenção que possam combater essa doença, principalmente em aumentar o quantitativo de agentes de combate a endemias em áreas de maior incidência, além de otimizar e aprimorar a educação ambiental de acordo com cada localidade, escolaridade e cultura. Pois existem múltiplos fatores que influenciam nos picos epidêmicos da dengue, e muitos desses ainda desconhecidos. Essas ações devem acontecer por meio de uma abordagem multissetorial: saúde, ambiente e

educação, gerando assim maior impacto na população e conseqüentemente na irradiação do mosquito transmissor do agente causador da dengue.

Apesar de ser complexa a problemática de controlar o vetor da dengue, é de extrema importância modificar o atual cenário de constantes surtos e picos epidêmicos de dengue no estado de Mato Grosso, uma vez que o comportamento da dengue nos 19 anos de estudos apresentou-se diferente do que se esperava, conforme traz a literatura e estudos em outras localidades.

Esta pesquisa foi importante para compreender que o combate a dengue é multifatorial. Também poderá contribuir para elaboração de ações a partir de uma abordagem de previsão de séries temporais e espaciais da dinâmica da dengue. Assim, pode-se fazer uma previsão do comportamento da dengue no Estado de Mato Grosso, evitando assim altas taxas de incidência e mortalidade, diminuir os casos de hospitalizações e conseqüentemente corroborar com a diminuição de gastos com verbas destinadas para a saúde, além de poder planejar e executar ações que visem diminuir a proliferação do mosquito *A. aegypti*.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, L. M.; BORJA, P. C.; MORAES, L. R. S. Ocorrência de dengue e infestação larvária por *aedes aegypti*: um estudo ecológico em município baiano. **Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais**, v. 5, n. 1, p. 66-78, 2017. <https://doi.org/10.9771/gesta.v5i1.18138>.

BARBOSA, I. R. et al. Epidemiologia do dengue no Estado do Rio Grande do Norte, Brasil, 2000 a 2009. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 21, n. 1, p. 149-157, 2012. <https://doi.org/10.5123/S1679-49742012000100015>.

BARBOSA, S. T.; SEMBRANELI, T. L.; POMPERMAIER, C. Domínio epidemiológico do vetor *aedes aegypti*. **Anuário Pesquisa e Extensão Unoesc Xanxerê**, v. 5, p. e24117-e24117, 2020.

BÖHM, A. W. et al. Tendência da incidência de dengue no Brasil, 2002-2012. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 25, p. 725-733, 2016. <https://doi.org/10.5123/S1679-49742016000400006>.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Programa Nacional de Controle da Dengue**. Brasília. 2006. Ministério da Saúde. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/politicas/programa_nacional_controle_dengue.pdf>. Acesso em: 01 de novembro de 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Diretrizes nacionais para prevenção e controle de epidemias de dengue**. Brasília: Ministério da Saúde, 2009. Disponível em: <https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_nacionais_prevencao_controle_dengue.pdf>. Acesso em 15 de dezembro de 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços. **Guia de vigilância em saúde: volume 2**. Brasília. 2017. Acesso em: <<https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/PDF/2017/outubro/16/Volume-Unico-2017.pdf>>. Acesso em: 12 de outubro de 2020.

- BRASIL. Ministério da Saúde. Guia de vigilância em Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços. **Guia de vigilância em saúde**. Volume único, 3ª edição. Brasília. 2019. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_vigilancia_saude_3ed.pdf>. Acesso em: 01 de novembro de 2020.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços. **Guia de vigilância em saúde**. Volume 2. Brasília. 2017. Disponível em: <https://portalquivos2.saude.gov.br/images/PDF/2017/outubro/16/Volume-Unico-2017.pdf>. Acesso em: 12 de outubro de 2020.
- COSTA, F. S. et al. Population dynamics of *Aedes aegypti* (L) in an urban area with high incidence of dengue. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 41, n. 3, p. 309-312, 2008. <https://doi.org/10.1590/S0037-86822008000300018>.
- DALLA VECCHIA, A.; BELTRAME, V.; D'AGOSTINI, F. M.. Panorama da dengue na região sul do Brasil de 2001 a 2017. **Cogitare Enfermagem**, v. 23, n. 3, 2018. <https://doi.org/10.5380/ce.v23i3.53782>.
- DATASUS, Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde. Ministério da Saúde. Obtido em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php>. Acesso em: 15 de outubro de 2020.
- DE OLIVEIRA, T. E. S.; DE MUSIS, C. R.. Análise da flutuação das populações de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* em uma escola de Cuiabá-MT. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 18, n. 1, p. 178-186, 2014. <https://doi.org/10.5902/2236117011118>.
- FARIAS, L. A. B. G. et al. Miocardite após Coinfecção Recente por Vírus da Dengue e Chikungunya: Relato de Caso. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 113, n. 4, p. 783-786, 2019.
- FIUZA, J. J. G.. **Hemograma como auxílio diagnóstico em casos de dengue**: uma revisão. 2019.
- FRANZ, A. W. et al. Engineering RNA interference-based resistance to dengue virus type 2 in genetically modified *Aedes aegypti*. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 103, n. 11, p. 4198-4203, 2006. <https://doi.org/10.1073/pnas.0600479103>
- GOVERNODOESTADODEMATOGROSSO. **Geografia**. 2020. Disponível em: <http://www.mt.gov.br/geografia#:~:text=Geografia%20%2D%20mt.gov.br&text=Mato%20Grosso%20tem%20903.357%2C908,do%20Amazonas%20e%20do%20Par%3%A1.&text=O%20local%20exato%20foi%20calculado,obelisco%20da%20C%3%A2mara%20dos%20Vereadores>. Acesso em: 02 de outubro de 2020.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades e estados**. 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados.html?>. Acesso em: 25 de outubro de 2020.
- IpeaGEO, Análise Estatística Espacial do Ipea. **IDH municipal**. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/ipeageo/bases.html>). Acesso em: 01/02/2021.
- ISLU, Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana. 2019. Disponível em: <https://selur.org.br/wp-content/uploads/2019/09/ISLU-2019-7.pdf>. Acesso em: 15 de março de 2021.
- KATZELNICK, L. C. et al. Antibody-dependent enhancement of severe dengue disease in humans. **Science**, v. 358, n. 6365, p. 929-932, 2017. <https://doi.org/10.1126/science.aan6836>.

- LÁZARO, W. L. et al. Climate change reflected in one of the largest wetlands in the world: an overview of the Northern Pantanal water regime. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 32, 2020. <https://doi.org/10.1590/s2179-975x7619>
- LUCENA, L.T. de et al. Dengue na Amazônia: aspectos epidemiológicos no Estado de Rondônia, Brasil, de 1999 a 2010. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 2, n. 3, p.19-25, 201. <https://doi.org/10.5123/S2176-62232011000300003>.
- MARCHIORI, E.; HOCHHEGGER, B.; ZANETTI, G.. Manifestações pulmonares da dengue. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 46, n. 1, 2020. <https://doi.org/10.1590/1806-3713/e20190246>.
- MARCUZZO, F. F. N. et al. Tendência do número de dias de chuva no estado do Mato Grosso. 2012. <https://doi.org/10.5902/2179460X9342>.
- MATTIA, M. S.. Avaliação do impacto dos gastos públicos da campanha de publicidade de combate à dengue do ministério da saúde. 2011.
- MIYAZAKI, R. Djunko et al. Monitoramento do mosquito *Aedes aegypti* Linnaeus, 1762) (Diptera: Culicidae), por meio de ovitrampas no Campus da Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, Estado de Mato Grosso. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 42, n. 4, p. 392-397, 2009. <https://doi.org/10.1590/S0037-86822009000400007>.
- OLIVEIRA, R. M.; OLIVEIRA, L. R. M.. Epidemiologia da Dengue: análise em diversas regiões do Brasil. **EsSEX: Revista Científica**, v. 2, n. 2, p. 32-44, 2019.
- OMS/OPS. Organização Mundial da Saúde/Organização Pan-Americana de Saúde. **Folha informativa – Dengue e dengue grave**. 2019. Disponível em: <https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5963:folha-informativa-dengue-e-dengue-rave&Itemid=812#:~:text=A%20dengue%20%C3%A9%20uma%20doen%C3%A7a,propor%C3%A7%C3%A3o%2C%20da%20esp%C3%A9cie%20Aedes%20albopictus>. Acesso: 15 de outubro de 20.
- OPS. Organização Pan-americana de Saúde. 2019. Disponível em: <https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5963:folha-informativa-dengue-e-dengue-grave&Itemid=812#:~:text=Estimativas%20recentes%20indicam%20390%20milh%C3%B5es,com%20qualquer%20gravidade%20da%20doen%C3%A7a%3E>. Acesso em: 20 de dezembro de 2020.
- PHO. Pan American Health Organization- Dengue. 2017. Disponível em: <http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_topics&view=article&id=1&Itemid=40734>. Acesso em: 18 de Outubro de 2020.
- PELLISSARI, B. P. et al. Aspectos socioambientais associados à ocorrência de dengue em um município do estado do Mato Grosso. **Rev Epidemiol Control Infec**, v. 6, n. 1, p. 12-17, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.17058/reci.v6i1.6330>.
- PEREIRA, B. B.; OLIVEIRA, E. A.. Determinação do potencial larvófago de *Poecilia reticulata* em condições domésticas de controle biológico. **Cadernos Saúde Coletiva**, v. 22, n. 3, p. 241-245, 2014. <https://doi.org/10.1590/1414-462X201400030004>.
- QSIM, M. et al. Genetically modified *Aedes aegypti* to control dengue: a review. **Critical Reviews™ in Eukaryotic Gene Expression**, v. 27, n. 4, 2017. <https://doi.org/10.1615/CritRevEukaryotGeneExpr.2017019937>

- RIBEIRO, A. C. M. et al. Condições Socioambientais relacionadas à Permanência da Dengue no Brasil. 2020. **Revista Saúde e Meio Ambiente**, v. 11, n. 2, p. 326-340, 2020.
- RIZZI, C. B. et al. Considerações sobre a dengue e variáveis de importância à infestação por *Aedes aegypti*. **Hygeia-Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 13, n. 24, p. 24-40, 2017.
- ROQUE, D. M.; ALMEIDA, F. S.; MOREIRA, V. S. Política pública de combate à dengue e os condicionantes socioeconômicos. **Anais do Encontro Brasileiro de Administração Pública, João Pessoa, PB, Brasil**, v. 4, 2017.
- SÁNCHEZ-VARGAS, I. et al. Demonstration of efficient vertical and venereal transmission of dengue virus type-2 in a genetically diverse laboratory strain of *Aedes aegypti*. **PLoS neglected tropical diseases**, v. 12, n. 8, p. e0006754, 2018. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0006754>.
- Secretaria Estadual de Saúde de Mato Grosso, (2019). Vigilância em Saúde. **Vetores Transmissores de doenças**. Disponível em: <http://www.saude.mt.gov.br/suvsa>. Acesso em: 02 de outubro de 2020.
- SINGHI, S.; KISSOON, N.; BANSAL, A.. Dengue e dengue hemorrágico: aspectos do manejo na unidade de terapia intensiva. **Jornal de Pediatria**, v. 83, n. 2, p. S22-S35, 2007.
- Souza IC, Vianna RP, Moraes RM. Modelagem da incidência do dengue na Paraíba, Brasil, por modelos de defasagem distribuída. *Cad Saúde Pública* 2007; 23(11): 2623-30. <https://doi.org/10.1590/S0021-75572007000300004>.
- TEICH, V.; ARINELLI, R.; FAHHAM, L.. *Aedes aegypti* e sociedade: o impacto econômico das arboviroses no Brasil. **JBES: Brazilian Journal of Health Economics/ Jornal Brasileiro de Economia da Saúde**, v. 9, n. 3, 2017. <https://doi.org/10.21115/JBES.v9.n3.p267-76>.
- TERRA, M. R. et al. *Aedes aegypti* e as arboviroses emergentes no Brasil. **Revista Uningá Review**, v. 30, n. 3, 2017. Disponível em: <http://34.233.57.254/index.php/uningareviews/article/view/2028>. Acesso em: 12 de novembro de 2020.
- VIANA, D. V.; IGNOTTI, E.. The occurrence of dengue and weather changes in Brazil: a systematic review. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 16, n. 2, p. 240-256, 2013. <https://doi.org/10.1590/S1415-790X2013000200002>.
- VILLAR, J. E.; GONÇALVES BRUNA, C. M. Dengue: origem, espécie e tratamento. **II Semana da Farmácia UniFATEA**, v. 18, n. 19, p. 6. Disponível em: file:///C:/Users/PATRICK-LBD/Downloads/LivrodeResumos_IISemanaFarmciaUniFATEA_2016.pdf. Acesso em: 12 de janeiro de 2021.
- ZEIDLER, J. Dias. et al. Dengue virus in *Aedes aegypti* larvae and infestation dynamics in Roraima, Brazil. **Revista de saúde pública**, v. 42, n. 6, p. 986-991, 2008. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102008000600002>.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION et al. World health statistics 2019: monitoring health for the SDGs, sustainable development goals. 2019. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/324835/9789241565707-eng.pdf>. Acesso em 04 de dezembro de 2020.