



## ***O PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DAS ARBOVIROSES NO BRASIL DE 2017 A 2022: UMA ANÁLISE DO IMPACTO DA PANDEMIA DE COVID-19***

Francisco Jazon de Araújo Neto<sup>1</sup>, Ana Lyandra Loiola Pinto<sup>2</sup>, Antônio Mateus Craveiro de Oliveira<sup>3</sup>, Frank Robisom Costa de Sousa<sup>4</sup>, Ícaro Rodrigues Mendes Pedrosa Pinto<sup>5</sup>, Luis Gustavo Paiva Farias<sup>6</sup>, Marcellly Maria Oliveira Linhares<sup>7</sup>, Mariana Cunha Melo<sup>8</sup>, Odeon Parente Aguiar Júnior<sup>9</sup>, Rodrigo Satiro Primo<sup>10</sup>, Valdemar Nunes Vieira de Sousa<sup>11</sup>, Lia Cavalcante de Araújo<sup>12</sup>

### *ARTIGOS ORIGINAIS DE PESQUISA:*

#### **RESUMO**

**Introdução:** A pandemia da COVID-19 mudou o cenário da saúde pública brasileira, que era marcado pelas arboviroses Dengue, Zika, Chikungunya e Febre Amarela. A necessidade de uma reorganização repentina do sistema de saúde e o medo de contrair a COVID-19 contribuíram para a modificação do perfil epidemiológico de diversas doenças, tendo um possível impacto na distribuição dos arbovírus. **Objetivos:** Esse estudo busca realizar uma análise do perfil epidemiológico das arboviroses entre os anos de 2017 e 2022, visando entender como ocorreu a distribuição dessas doenças antes e durante a pandemia de Covid-19. **Materiais e métodos:** Trata-se de um estudo de caráter transversal, analítico, descritivo e quantitativo, que almeja realizar uma investigação epidemiológica retrospectiva, o qual utilizou dados disponibilizados pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) do Ministério da Saúde. Os dados utilizados foram acerca das principais arboviroses que acometem o Brasil. A pesquisa abrange os anos de 2017 a 2022. **Resultados:** Segundo o presente estudo, no Brasil, entre 2017 e 2022, o ano com maior notificação das arboviroses foi o de 2019. Enquanto isso, os anos de 2017 e 2018 apresentaram a menor notificação de casos dessas doenças. Além disso, a notificação das arboviroses concentrou-se na região Sudeste, a faixa etária mais afetada foi relativa a 20 a 39 anos e houve prevalência de casos em indivíduos do sexo feminino. **Conclusões:** Destaca-se a redução dos casos nos anos de 2020 e 2021, quando comparados com 2019 e 2022. Essa redução, como diversos estudos apontam, deve-se a uma possível subnotificação. Porém, novos estudos devem ser realizados para elaboração e, conseqüentemente, teste das hipóteses mais plausíveis acerca da transmissão das arboviroses no período pandêmico para que se efetive uma conclusão plausível a respeito deste tópico.

**Palavras-chave:** Pandemia, Infecções por Arbovírus, Perfil epidemiológico, COVID-19.



# THE EPIDEMIOLOGICAL PROFILE OF ARBOVIRUSES IN BRAZIL FROM 2017 TO 2022: AN ANALYSIS OF THE IMPACT OF THE COVID-19 PANDEMIC

## ABSTRACT

**Introduction:** The COVID-19 pandemic has changed the landscape of Brazilian public health, which was marked by arboviral diseases such as Dengue, Zika, Chikungunya, and Yellow Fever. The sudden need for a reorganization of the healthcare system and the fear of contracting COVID-19 contributed to the modification of the epidemiological profile of various diseases, potentially impacting the distribution of arboviruses. **Objectives:** This study aims to conduct an analysis of the epidemiological profile of arboviral diseases between the years 2017 and 2022, seeking to understand how the distribution of these diseases occurred before and during the COVID-19 pandemic. **Materials and Methods:** This is a cross-sectional, analytical, descriptive, and quantitative study that aims to conduct a retrospective epidemiological investigation. It used data made available by the Department of Informatics of the Unified Health System (DATASUS) of the Ministry of Health. The data used pertained to the main arboviral diseases affecting Brazil, covering the years 2017 to 2022. **Results:** According to the present study, in Brazil, between 2017 and 2022, the year with the highest notification of arboviral diseases was 2019. Meanwhile, the years 2017 and 2018 had the lowest notification of cases of these diseases. Additionally, the notification of arboviral diseases was concentrated in the Southeast region, the most affected age group was 20 to 39 years, and there was a prevalence of cases in female individuals. **Conclusions:** The reduction in cases in 2020 and 2021, compared to 2019 and 2022, is noteworthy. As several studies suggest, this reduction may be due to possible underreporting. However, new studies should be conducted to develop and subsequently test the most plausible hypotheses regarding the transmission of arboviral diseases during the pandemic period to arrive at a plausible conclusion on this topic.

**Keywords:** Pandemic, Arbovirus Infections, Epidemiological Profile, COVID-19.

**Instituição afiliada** – 1. Discente do curso de Medicina da Universidade Federal do Ceará – UFC, 2. Discente do curso de Medicina do Centro Universitário Inta – UNINTA, 3. Discente do curso de Medicina da Universidade Federal do Ceará – UFC, 4. Discente do curso de Medicina da Universidade Federal do Ceará – UFC, 5. Discente do curso de Medicina da Faculdade de Medicina Estácio de Juazeiro do Norte – IDOMED, 6. Discente do curso de Medicina do Centro Universitário Inta – UNINTA, 7. Discente do curso de Medicina do Centro Universitário Inta – UNINTA, 8. Discente do curso de Medicina da Universidade Federal do Ceará – UFC, 9. Discente do curso de Medicina da Universidade Federal do Ceará – UFC, 10. Discente do curso de Medicina da Universidade Federal do Ceará – UFC, 11. Discente do curso de Medicina da Universidade Federal do Ceará – UFC, 12. Médica graduada pelo curso de medicina do Centro Universitário Santa Maria – UNIFSM.

**Dados da publicação:** Artigo recebido em 17 de Novembro e publicado em 27 de Dezembro de 2023.

DOI: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2023v5n5p6423-6434>

**Autor correspondente:** [jazon.neto@gmail.com](mailto:jazon.neto@gmail.com)

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).





## **INTRODUÇÃO**

As arboviroses são doenças transmitidas por artrópodes, sendo um grupo taxonomicamente diverso de vírus que são únicos em sua transmissão entre artrópodes vetores e hospedeiros vertebrados (Harapan et al., 2020) (Huang; Higgs; Vanlandingham, 2019). A transmissão depende do contato entre vetores e hospedeiros, sendo assim, alterações no ambiente podem interferir diretamente na epidemiologia das arboviroses, propagando vírus e gerando surtos epidêmicos (Higuera; Ramírez, 2019).

As principais arboviroses emergentes transmitidas por esses mosquitos são o vírus da febre amarela (YFV), o vírus da dengue (DENV), o zika vírus (ZIKV) e o vírus chikungunya (CHIKV) (Segura et al., 2021) (Barreto-Vieira et al., 2020). Na América Latina, o *Aedes aegypti* é o principal transmissor dessas quatro arboviroses, sendo as arboviroses que mais impactam na saúde humana (Souza-Neto; Powell; Bonizzoni, 2020).

A Dengue, a mais importante arbovirose ocorrente nas Américas, afeta mais de 50 milhões de pessoas todos os anos e causa cerca de 24.000 mortes, sendo uma grande preocupação de saúde pública (Buergo, 2022). Em sequência, a Zika e a Chikungunya, além da Dengue, tiveram no Brasil condições propícias para seu desenvolvimento epidemiológico, tornando esse o país onde se registra a maioria dos casos dessas três arboviroses (Santos et al. 2023) (Zanotto; Leite, 2018).

A Febre Amarela, uma arbovirose hemorrágica causada por um flavivirus, teve seu ciclo urbano erradicado no Brasil no século XX (Gava et al., 2022) (Chaves et al., 2018). Porém, durante o século XXI, esse vírus invadiu áreas que antes eram consideradas livres de riscos, atingindo populações não vacinadas e, conseqüentemente, causando surtos epidêmicos (Salomón; Arias, 2022) (De Oliveira et al., 2020).

Enquanto isso, a pandemia da COVID-19 mudou o cenário da saúde pública brasileira, impactando diretamente na prevenção e na notificação de doenças, sendo a dengue uma das doenças afetadas nesse cenário (Pai, 2020) (Borre, et al., 2022). A necessidade de uma reorganização repentina do sistema de saúde e o medo de contrair a COVID-19 nas unidades de saúde podem ter levado alguns indivíduos a preferirem ficar



em casa, contribuindo ainda mais com a subnotificação (Pavlovic; Pesut; Stosic, 2021).

Dessa maneira, a partir dessas informações, esse estudo busca realizar uma análise do perfil epidemiológico das arboviroses e entender o impacto da Covid-19 na notificação dessas doenças entre os anos de 2017 e 2022, visando entender como ocorreu a distribuição dessas doenças antes e durante a pandemia de Covid-19.

## **METODOLOGIA**

Este é um estudo de caráter transversal, analítico, descritivo e quantitativo, que almeja realizar uma investigação epidemiológica retrospectiva, o qual utilizou dados fornecidos pelo Sistema de Informações de Agravos de Notificação (SINAN) e o Sistema de Informações Hospitalares (SIH/SUS), disponibilizados pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) do Ministério da Saúde. Os dados utilizados foram acerca das principais arboviroses que acometem o Brasil. A pesquisa abrange os anos de 2017 a 2022.

Foi realizada uma coleta de dados acerca dos casos notificados de Dengue, Chikungunya, Febre amarela e Zika, em todo o território brasileiro do período de 2017 a 2022. As variáveis analisadas foram: Região, faixa etária, ano, gênero e evolução. Ademais, os dados acerca da Febre Amarela e Zika são disponibilizados apenas no período de 2017 a 2021.

Na análise da variável “ano” também levou-se em conta o início da pandemia como o ano de 2020.

Além disso, após análise descritiva e quantitativa, os dados coletados foram organizados através de planilhas no software Microsoft Office Excel, permitindo, assim, uma melhor observação das variáveis estudadas.

Ademais, conforme a Resolução Nº 466 de 2012 do Conselho Nacional de Saúde, já que neste estudo foram utilizados dados de domínio público, não foi preciso aprovação em Comitê de Ética em Pesquisa.

## **RESULTADOS**

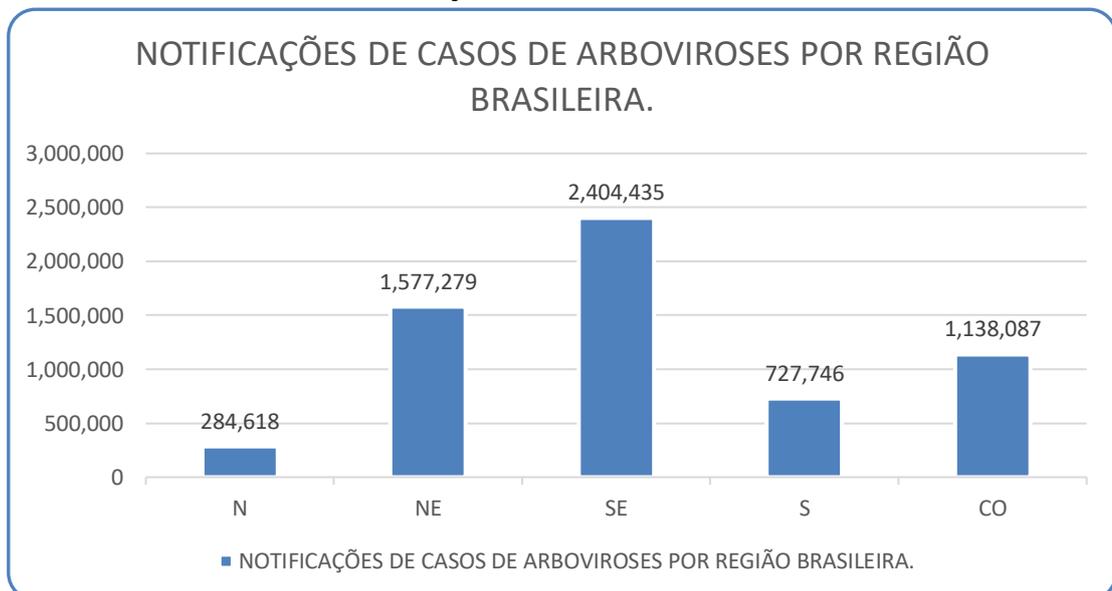
Acerca das arboviroses no Brasil, entre 2017 e 2022, houve 6.132.165 casos

registrados dessas 4 arboviroses no País. A arbovirose que apresentou mais casos notificados foi a Dengue, com 4.960.581 ocorrências no período analisado, cerca de 80,89% dos casos, seguida pela Chikungunya, Zika e Febre Amarela, com, respectivamente, 1.046.035, 123.315 e 2.234 casos notificados.

Acerca da análise anual do número de casos notificados, o ano com maior notificação das arboviroses foi o de 2019, com 1.765.678 casos (28,80% do total de notificações), seguido pelo ano de 2022, que teve 1.679.964 notificações. O período de 2020 e 2021 sofreu uma baixa em relação aos seus anos vizinhos com, respectivamente, 1.075.470 e 679.491 casos. Enquanto isso, houve uma baixa quantidade de notificações em 2017, 524.519 casos notificados, e em 2018, com 407.043.

Quanto às regiões do Brasil, os casos notificados se concentraram na região Sudeste (SE), a qual apresentou 2.404.435 (39,21% do total de notificações) casos notificados, seguida pela região Nordeste (NE), Centro-Oeste (CO), Sul (S) e Norte (N) (TABELA 01). Na análise dessa variável cada doença apresenta sua distribuição única, a Dengue e a febre amarela apresentam maior distribuição no Sudeste, enquanto isso, a Chikungunya e a Zika apresentam maior concentração na região Nordeste.

**TABELA 01 - Gráfico da Distribuição das Arboviroses no Território Brasileiro.**



**Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.**

Acerca da faixa etária, a faixa mais afetada foi de 20 a 39 anos, cerca de 2.273.737 casos notificados (37,07% da amostra total). A única doença que apresentou uma maior



prevalência em outra faixa etária foi a Febre Amarela, tendo sua prevalência entre 40 a 59 anos, com cerca de 45,61% das notificações dessa arbovirose nessa faixa etária.

Quanto ao sexo biológico, ocorreu uma prevalência de casos no sexo feminino, os quais representaram cerca de 56,06% do total de notificações, sendo relatados 3.438.244 casos em mulheres e 2.687.001 em homens. Porém, a Febre Amarela, novamente, difere das demais arboviroses, sendo a única que apresenta prevalência de seus casos entre os indivíduos do sexo masculino, concentrando cerca de 82,77% de suas ocorrências nesse grupo.

## **DISCUSSÃO**

Nos últimos cinquenta anos, o perfil epidemiológico das arboviroses sofreu forte influência da urbanização, globalização e mobilidade internacional, representando um alerta, principalmente, para doenças transmitidas pelos mosquitos do gênero *Aedes* (Fernandes; Monte; Bezerra, 2023) (Lima-Camara, 2016).

Somado a isso, o recente surgimento e disseminação do Zika, o atual ressurgimento da Febre Amarela no Brasil, o impacto da Dengue e a expansão da Chikungunya trouxeram a atenção pública para essas doenças, fomentando a pesquisa e a criticidade para que se entenda melhor a distribuição, fisiopatologia e demais características dessas arboviroses (Souza-Neto; Powell; Bonizzoni, 2020) (Zanotto; Leite, 2018) (Possas, 2016)

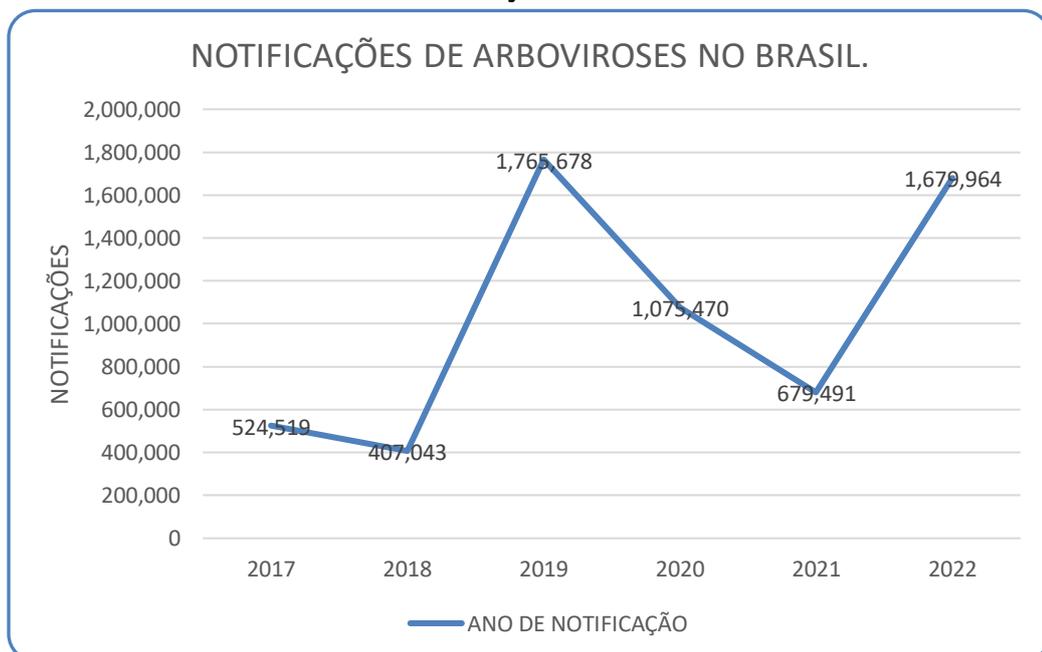
Além disso, a predominância de casos entre os indivíduos do sexo feminino destaca a necessidade de estratégias de prevenção e intervenção diferenciadas para esse grupo, salientando possíveis influências do nível de exposição aos vetores e de particularidades culturais e comportamentais (Périssé et al, 2020). A análise da faixa etária revelou que jovens adultos entre 20 e 39 anos constituem a maioria dos casos notificados, porém, em geral, diferentes faixas etárias têm sido descritas como as mais relacionadas às arboviroses, como por exemplo: 15-49, 20-29 e 21-30. Essas divergências, provavelmente, são influenciadas pela região/território analisado, a partir da concentração populacional em cada faixa etária. (Farias et al., 2023).

Acerca dos padrões regionais da distribuição das arboviroses, a predominância de

Dengue e febre amarela no Sudeste pode estar ligada a condições climáticas favoráveis ao vetor e urbanização intensa, enquanto a concentração de Chikungunya e Zika no Nordeste pode ser influenciada por aspectos ambientais específicos dessa região (Brasil, 2020). Há uma complexa rede de fatores, como diferenças nas políticas de saúde e variações climáticas, densidade populacional, condições socioeconômicas e características geográficas distintas que podem estar impactando nessa distribuição (Brasil, 2020) (Zanotto; Leite, 2018).

A partir da análise anual dos casos notificados, é possível inferir que cada arbovirose teve seu próprio balanço anual em número de notificações, porém alguns fatores não se alteraram. O fator mais importante é que nos anos de 2020 e 2021, independente da arbovirose analisada, houve queda em relação ao ano de 2019, período pré-pandêmico no Brasil (TABELA 02). Essa redução pode ter diversas explicações diferentes, dentre essas, a pandemia de COVID-19 é uma correlação plausível para esse acontecimento, já que ela pode ter influenciado na notificação e epidemiologia dessas doenças.

**TABELA 02 - Gráfico da relação entre a Quantidade de Notificações e o Ano de Notificação.**



**Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.**

O que se constata é uma redução da notificação devido, provavelmente, à COVID-19, que impactou na taxa e na quantidade de casos notificados, destacando um



elemento temporal na forma como a notificação de doenças infecciosas mudou durante a pandemia, marcada pela subnotificação de casos de arbovírus quando a COVID-19 foi priorizada (Borre *et al.*, 2022) (Milby *et al.*, 2020).

Em sequência, de acordo com o Ministério da Saúde do Brasil, a pandemia impactou diretamente na incidência das arboviroses, pois as medidas de controle de vetores foram adiadas devido ao COVID-19 (Brasil, 2020). Isso inclui um atraso na distribuição de inseticidas, no monitoramento realizado por agentes de saúde, nas visitas domiciliares e nos programas de conscientização comunitária sobre os perigos da água estagnada (Brasil, 2020) (Wakimoto *et al.*, 2022). O que, teoricamente, deveria gerar uma elevação no número de casos notificados de infecções por arbovírus no período pandêmico, porém não foi o que se observou.

Porém, mesmo com essa tendência de aumento do número de casos, o mesmo não se concretizou, devido à “COVIDização” da investigação, que fez com que financiadores e investigadores se voltassem em massa para financiar e estudar a COVID-19, o que colocou outras doenças em uma situação de análise precária (Pai, 2020) (Ioannidis *et al.*, 2022).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Deve-se analisar que no presente estudo há o viés de o DATASUS possuir apenas os casos notificados. Além disso, por existirem muitos sistemas que ainda não se integram, podem haver informações duplicadas. Devido a isso, para realizar-se uma análise mais precisa, uma nova abordagem sistemática poderia ser realizada no território brasileiro. Com isso, esses dados iriam servir de base para formar novas estratégias de saúde pública mais eficaz, intensificando o controle dos criadouros do mosquito *Aedes aegypti* e a organização dos serviços de saúde para evitar o aumento expressivo de casos e óbitos (Brasil, 2020).

Acerca da influência da pandemia no perfil epidemiológico das arboviroses, esse trabalho científico destaca a redução dos casos nos anos de 2020 e 2021, quando comparados com seus anos vizinhos (2019 e 2022), porém, a subnotificação é, possivelmente, a hipótese mais plausível para essa baixa (Pavlovic; Pesut; Stosic, 2021). Por fim, novos estudos devem ser realizados para proporcionar maior entendimento



acerca da transmissão das arboviroses no período pandêmico.

## REFERÊNCIAS

- BARRETO-VIEIRA, D. F. et al. Dengue, Yellow Fever, Zika and Chikungunya epidemic arboviruses in Brazil: ultrastructural aspects. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 115, 2020. DOI 10.1590/0074-02760200278. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0074-02760200278>. Acesso em: 20 dez. 2023.
- BORRE, F. et al. Impact of the COVID-19 pandemic on infectious diseases in Brazil: A case study on dengue infections. **Epidemiologia (Basel, Switzerland)**, v. 3, n. 1, p. 97–115, 2022. DOI 10.3390/epidemiologia3010009. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/epidemiologia3010009>. Acesso em: 20 dez. 2023
- BRASIL, S. E. Monitoramento dos casos de arboviroses urbanas transmitidas pelo Aedes Aegypti (dengue, chikungunya e zika), Semanas Epidemiológicas 1 a 46, 2020. **Boletim Epidemiológico | Secretaria de Vigilância em Saúde | Ministério da Saúde**, v. 51, n. 28, 2020.
- BUERGO, R. Caracterización de pacientes con sospecha clínica de dengue y signos de alarma. Hospital Pediátrico. **Cienfuegos**, v. 20, p. 81–86, 2022.
- CHAVES, T. DO S. S. et al. Yellow fever in Brazil: Epidemiological aspects and implications for travelers. **Travel medicine and infectious disease**, v. 23, p. 1–3, 2018. DOI 10.1016/j.tmaid.2018.05.001. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2018.05.001>. Acesso em: 20 dez. 2023.
- DE OLIVEIRA FIGUEIREDO, P. et al. Re-emergence of Yellow Fever in Brazil during 2016–2019: Challenges, lessons learned, and perspectives. **Viruses**, v. 12, n. 11, p. 1233, 2020. DOI 10.3390/v12111233. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/v12111233>. Acesso em: 20 dez. 2023.
- FARIAS, P. C. S. et al. Epidemiological profile of arboviruses in two different scenarios: dengue circulation vs. dengue, chikungunya and Zika co-circulation. **BMC infectious diseases**, v. 23, n. 1, 2023. DOI 10.1186/s12879-023-08139-6. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12879-023-08139-6>. Acesso em: 20 dez. 2023.
- FERNANDES, M. DA C. R.; MONTE, W. S. DO; BEZERRA, F. S. B. Evaluation of technological development in health from the occurrence of the zika and chikungunya epidemics in Brazil. **Cadernos de saude publica**, v. 39, n. 3, p. e00090022, 2023. DOI 10.1590/0102-311xpt090022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311xpt090022>. Acesso em: 20 dez. 2023.
- GAVA, C. et al. Prevenção e controle da febre amarela: avaliação de ações de vigilância em área indene no Brasil. **Cadernos de saude publica**, v. 38, n. 1, 2022. DOI 10.1590/0102-311X00000521. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-311X2022000105004](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2022000105004). Acesso em: 20 dez. 2023
- HARAPAN, H. et al. Dengue: A minireview. **Viruses**, v. 12, n. 8, p. 829, 2020. DOI 10.3390/v12080829. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/v12080829>. Acesso em: 20 dez. 2023.
- HIGUERA, A.; RAMÍREZ, J. D. Molecular epidemiology of dengue, yellow fever, Zika and



Chikungunya arboviruses: An update. **Acta tropica**, v. 190, p. 99–111, 2019. DOI 10.1016/j.actatropica.2018.11.010. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2018.11.010>. Acesso em: 20 dez. 2023.

HUANG, Y.-J. S.; HIGGS, S.; VANLANDINGHAM, D. L. Emergence and re-emergence of mosquito-borne arboviruses. **Current opinion in virology**, v. 34, p. 104–109, 2019. DOI 10.1016/j.coviro.2019.01.001. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.coviro.2019.01.001>. Acesso em: 20 dez. 2023.

IOANNIDIS, J. P. A. et al. Massive covidization of research citations and the citation elite. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 119, n. 28, 2022. DOI 10.1073/pnas.2204074119. Disponível em: <https://doi.org/10.1073/pnas.2204074119>. Acesso em: 20 dez. 2023.

LIMA-CAMARA, T. N. Emerging arboviruses and public health challenges in Brazil. **Revista de saude publica**, v. 50, n. 0, 2016. DOI 10.1590/s1518-8787.2016050006791. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1518-8787.2016050006791>. Acesso em: 20 dez. 2023.

MILBY, K. M. et al. SARS-CoV-2 and arbovirus infection: a rapid systematic review. **Sao Paulo Medical Journal**, v. 138, n. 6, p. 498–504, 2020. DOI . Disponível em: . Acesso em: 20 dez. 2023.

PAI, M. Covidization of research: what are the risks? **Nature medicine**, v. 26, n. 8, p. 1159–1159, 2020. DOI 10.1590/1516-3180.2020.0422.08092020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-3180.2020.0422.08092020>. Acesso em: 20 dez. 2023.

PAVLOVIC, J. M.; PESUT, D. P.; STOSIC, M. B. Influence of the COVID-19 pandemic on the incidence of tuberculosis and influenza. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo**, v. 63, 2021. DOI 10.1590/S1678-9946202163053. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1678-9946202163053>. Acesso em: 20 dez. 2023.

PÉRISSÉ, A. R. S. et al. Zika, dengue and chikungunya population prevalence in Rio de Janeiro city, Brazil, and the importance of seroprevalence studies to estimate the real number of infected individuals. **PloS one**, v. 15, n. 12, p. e0243239, 2020. DOI 10.1371/journal.pone.0243239.. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0243239>. Acesso em: 20 dez. 2023.

POSSAS, C. Zika: what we do and do not know based on the experiences of Brazil. **Epidemiology and health**, v. 38, p. e2016023, 2016.

SALOMÓN, O. D.; ARIAS, A. R. D. E. The second coming of urban yellow fever in the Americas: looking the past to see the future. **Anais da Academia Brasileira de Ciencias**, v. 94, n. 2, p. e20201252, 2022. DOI 10.1590/0001-376520220201252. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0001-376520220201252>. Acesso em: 20 dez. 2023.

SANTOS, L. L. M. et al. Dengue, chikungunya, and Zika virus infections in Latin America and the Caribbean: a systematic review. **Revista panamericana de salud publica [Pan American journal of public health]**, v. 47, p. e34, 2023. DOI 10.26633/rpsp.2023.34. Disponível em: <https://doi.org/10.26633/rpsp.2023.34>. Acesso em: 20 dez. 2023.

SEGURA, N. A. et al. Minireview: Epidemiological impact of arboviral diseases in Latin American countries, arbovirus-vector interactions and control strategies. **Pathogens and disease**, v. 79, n. 7, 2021. DOI 10.1093/femspd/ftab043. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/femspd/ftab043>. Acesso em: 20 dez. 2023.

SOUZA-NETO, J. A.; POWELL, J. R.; BONIZZONI, M. Aedes aegypti vector competence studies: A review. **Infection, genetics and evolution: journal of molecular epidemiology and**



**evolutionary genetics in infectious diseases**, v. 67, p. 191–209, 2019. DOI 10.1016/j.meegid.2018.11.009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.meegid.2018.11.009>. Acesso em: 20 dez. 2023.

WAKIMOTO, M. D. *et al.* COVID-19 and zoonoses in Brazil: Environmental scan of one health preparedness and response. **One health (Amsterdam, Netherlands)**, v. 14, n. 100400, p. 100400, 2022. DOI 10.1016/j.onehlt.2022.100400. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2022.100400>. Acesso em: 20 dez. 2023.

ZANOTTO, P. M. DE A.; LEITE, L. C. DE C. The challenges imposed by dengue, Zika, and Chikungunya to Brazil. **Frontiers in immunology**, v. 9, 2018. DOI 10.3389/fimmu.2018.01964. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fimmu.2018.01964>. Acesso em: 20 dez. 2023.