



**FACULDADE DE MEDICINA
DE BARBACENA – FAME/FUNJOBE**

Praça Presidente Antônio Carlos, nº 08, São Sebastião, Barbacena – MG
CEP: 36202-336; Telefone: 32 3339-2950; E-mail: nupe@funjob.edu.br

Projeto de Pesquisa:

Título do projeto: Estações climáticas e sua relação com casos notificados de Dengue no Brasil: um estudo ecológico.

Orientador responsável

Prof. Dr. Jonatan Marques Campos

Coorientadores

Prof. Dra. Dulcilene Mayrink de Oliveira

Me. Juliano Bergamaschine Mata Diz

*e-mail: camposjmarques@gmail.com

Barbacena – MG/Brasil
Junho de 2024

Resumo

Os arbovírus mais comuns no Brasil são Dengue, Zika e Chikungunya. A presença simultânea desses vírus em um mesmo território dificulta o diagnóstico e aumenta o risco de complicações. Os ovos do gênero *Aedes* são extremamente resistentes e podem permanecer viáveis por mais de um ano em condições adversas. Isso é importante porque são as fêmeas desse gênero que picam e transmitem as doenças aos humanos. A vigilância entomo-epidemiológica é fundamental para controlar a incidência dessas arboviroses, pois pode apontar as regiões e períodos de maior incidência vetorial em uma região. Algumas estações do ano podem favorecer ou dificultar a proliferação do mosquito vetor. Essas alterações sazonais influenciam na frequência de casos de arboviroses ao longo de todo ano e impactam significativamente nos custos do sistema de saúde. O DATASUS é um banco de dados do ministério da saúde utilizado para subsidiar tomadas de decisão baseadas em diversos índices. Esses índices são de suma importância para identificar tendências e padrões no comportamento das notificações de arboviroses no Brasil. Combinar os dados de notificações de arboviroses com as estações climáticas e distribuição geográfica de vetores, permite identificar áreas e épocas com maior predisposição para a incidência dessas doenças no Brasil. Essas abordagens auxiliam na tomada de decisões dos gestores municipais e favorecem ações sanitárias mais direcionadas e eficazes. Desse modo, o presente estudo objetiva analisar a influência das estações climáticas sobre a frequência de casos de dengue no Brasil.

Sumário

1. Introdução.....	4
2. Justificativa.....	5
3. Objetivo Geral	5
3.1. Objetivos Específicos.....	5
4. Hipótese Nula.....	6
4.1. Hipótese Alternativa.....	6
5. Materiais e Métodos.....	6
5.1. Tipo da Pesquisa.....	6
5.2. Região da Pesquisa.....	6
5.3. Componente Ecológico da Pesquisa.....	7
5.4. Análise dos Dados.....	7
6. Riscos e Benefícios.....	7
7. Orçamento.....	8
8. Cronograma de Atividades.....	8
9. Bibliografia.....	8

1. Introdução

Arthropod-borne vírus são arbovírus que se multiplicam em insetos artrópodes e podem ser transmitidos à hospedeiros vertebrados através de vetores hematófagos como mosquitos, carrapatos entre outros (1,2). Os arbovírus com maior circulação atualmente no Brasil pertencem aos gêneros *Flavivirus* (Dengue, Zika e Febre Amarela) e *Alphavirus* (Chikungunya e febre Mayaro)(3,4).

Dengue, Zika e Chikungunya são algumas das arboviroses com maiores impactos na saúde pública nas Américas, destacando-se pela alta incidência e potencial para causar surtos simultâneos em diversas regiões (3). A coexistência de múltiplos vírus em uma mesma área pode amplificar a carga dessas doenças, não apenas aumentando o número de casos, mas também intensificando a complexidade das manifestações clínicas associadas (3,5). As complicações decorrentes de infecções simultâneas ou subsequentes por esses arbovírus incluem síndromes febris neurológicas, hemorragias severas e doenças autoimunes, como a síndrome de Guillain-Barré (6). Esse cenário, repercute diretamente nas demandas de atendimento ambulatorial, taxas de hospitalização, custos hospitalares e óbitos (4,7).

Os impactos socioeconômicos provocados por doenças transmitidas por vetores do gênero *Aedes*, incluem despesas médicas diretas, perda de produtividade, e custos associados ao controle e prevenção (8,9). Entre os anos de entre 1975 e 2020, as Américas e a Ásia são as regiões com maiores custos acumulados, chegando US\$ 44,9 bilhões e US\$ 47,8 bilhões respectivamente (7). A incidência de arboviroses e os períodos de surtos e epidemias de Dengue, Zika e Chikungunya estão também intimamente relacionados às características ambientais, climáticas e sociodemográficas das regiões (10,11).

A oviposição e dispersão de vetores do gênero *Aedes* é influenciada por fatores climáticos e sazonais específicos de cada região. Essas alterações influenciam na frequência de casos de arboviroses ao longo de todo ano de monitoramento epidemiológico (12,13). O DATASUS é um banco de dados do ministério da saúde utilizado para subsidiar tomadas de decisão baseadas em diversos índices (14). Esses índices são de suma importância para identificar tendências e padrões no comportamento das notificações de Arboviroses no

Brasil. Eles fornecem uma base abrangente e detalhada de informações epidemiológicas, permitindo a análise temporal e espacial dos casos. Com esses dados, é possível detectar surtos, avaliar a eficácia das intervenções de saúde pública e direcionar recursos para áreas mais afetadas. Além disso, a análise dos dados do DATASUS ajuda a identificar padrões sazonais e fatores de risco associados à dengue, contribuindo para o desenvolvimento de estratégias de prevenção e controle mais eficazes. O DATASUS é uma ferramenta essencial para a vigilância epidemiológica e a tomada de decisões informadas no combate à dengue (14). Desse modo, o presente estudo objetiva analisar a influência das estações climáticas sobre a frequência de casos de dengue no Brasil.

2. Justificativa

O ano de 2024 tem demonstrado ser um ano epidêmico atípico, uma vez que somente nos quatros primeiros meses do ano já foram notificados mais de 4.500.000,00 casos prováveis de Dengue no Brasil (15). Até o momento foram registrados 49.371,00 casos de Dengue grave e/ou com sinais de alarme, além de 2.336,00 casos óbitos confirmados e 2.439,00 óbitos em investigação (16). Os aumentos nas taxas de hospitalização e o alto custo operacional na saúde pública causados pelas arboviroses no Brasil, justifica a condução de estudos que nos proporcione melhor entendimento do impacto dessas doenças na saúde pública brasileira.

3. Objetivo Geral

Verificar a existência de associação entre as estações climáticas e a frequência de casos notificados de Dengue, através de banco de dados disponíveis no DATASUS.

3.1. Objetivos Específicos

3.1.1. Obter os dados de notificação compulsória de Dengue no Brasil disponíveis no DATASUS nos últimos 10 anos;

3.1.2. Correlacionar a época climática com os dados de notificação de Arboviroses disponíveis no SINAN;

3.1.3. Estimar em qual estação houve maior e menor frequência de casos de Dengue nos últimos 10 anos.

4. Hipótese Nula – H_0

As estações climáticas não influenciam na frequência de casos de Dengue no Brasil.

4.1. Hipótese Alternativa – H_1

Algumas estações climáticas são mais favoráveis ao aumento da frequência de casos de Dengue no Brasil.

5. Materiais e Métodos

5.1. Tipo da Pesquisa

Trata-se de um estudo observacional do tipo ecológico, o qual será utilizado dados disponíveis no DATASUS. No presente estudo, será investigada a correlação entre as estações climáticas no Brasil e dados de frequências de casos de Dengue extraídos do SINAN (Sistema de Informação de Agravos de Notificação).

5.2. Região da Pesquisa

Os dados de frequência de casos de Dengue serão coletados através do SINAN (Sistema de Informação de Agravos de Notificação) disponíveis em todas as regiões do Brasil.

5.3. Componente Ecológico da Pesquisa

As variáveis e dados sobre casos de dengue serão obtidas por meio da base eletrônica do SINAN, se utilizando do tabulador TabNet/DATASUS. O SINAN é a principal base de dados nacional sobre doenças e agravos de notificação compulsória. O número de casos notificados no Brasil nos últimos 10 anos, será extraído conforme as semanas epidemiológicas de cada ano.

5.4. Análise dos Dados

Na caracterização dos dados serão utilizadas medidas de tendência central e medidas de dispersão como: média (μ), mediana (M_d), desvio padrão (\pm) e amplitude interquartil (AIQ) para variáveis contínuas. Além disso, serão utilizadas estatísticas descritivas como frequência absoluta (n) e relativa (%) para variáveis categóricas. A normalidade dos dados será verificada pelo teste de Shapiro-Wilk. A correlação do número de casos notificados de arboviroses com as estações de inverno será avaliada pelos testes de correlação de Pearson ou Spearman. Poderá ser utilizado o teste de qui-quadrado para avaliar a diferença entre variáveis categóricas, como também os testes Kruskal-Wallis, t-Student independente ou Mann-Whitney para avaliar a diferença entre variáveis contínuas. Será adotado um valor $\alpha = 5\%$ ($p < 0,05$) para determinação de significância estatística. Os procedimentos estatísticos serão realizados por meio do programa Jamov 2.3.26.

6. Riscos e Benefícios

A pesquisa possui baixo risco/dano ético, social, moral ou físico, tanto no nível individual quanto populacional, uma vez que se trata de um estudo onde serão utilizados dados secundários como fonte de pesquisa, não havendo assim qualquer coleta de dados primários em seres humanos, acesso/exposição de informações pessoais e/ou realização de procedimentos que possam causar algum prejuízo moral, físico e/ou emocional.

Os benefícios podem estar atrelados ao conhecimento sobre a influência das estações climáticas sobre o número de casos notificados de dengue no

Brasil. Além de dar suporte as estratégias públicas de promoção/prevenção à saúde voltados para a população.

7. Orçamento

Orçamento próprio, conforme abaixo:

Material	Valor Unitário	Total
Impressões	-----	R\$100,00
-----	Total Projeto	R\$ 100,00

8. Cronograma de Atividades

Atividades	Setembro/2024 a Setembro/2025			
	Meses			
	1°-2°	3°-6°	7°-8°	9°-12°
Submissão ao CEP	√			
Seleção do Alunos	√			
Coleta dos dados no SINAN		√	√	√
Tratamento dos dados			√	√
Elaboração de relatório final				√
Apresentação de resultados em congressos				√
Submissão de manuscrito para publicação				√

CEP = Comitê de Ética em Pesquisa; SINAN = Sistema de Informação de Agravos de Notificação

9. Bibliografia

1. Mangat R, Louie T. Arbovirus Encephalitides. Em: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 [citado 17 de julho de 2024]. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560866/>

2. El Ghassem A, Abdoullah B, Deida J, Ould Lemrabott MA, Ouldabdallahi Moukah M, Ould Ahmedou Salem MS, et al. Arthropod-Borne Viruses in Mauritania: A Literature Review. *Pathogens*. 20 de novembro de 2023;12(11):1370.
3. Silva MMO, Tauro LB, Kikuti M, Anjos RO, Santos VC, Gonçalves TSF, et al. Concomitant Transmission of Dengue, Chikungunya, and Zika Viruses in Brazil: Clinical and Epidemiological Findings From Surveillance for Acute Febrile Illness. *Clinical Infectious Diseases*. 27 de setembro de 2019;69(8):1353–9.
4. Pescarini JM, Rodrigues M, Paixão ES, Cardim L, Brito CAAD, Costa MDCN, et al. Dengue, Zika, and Chikungunya viral circulation and hospitalization rates in Brazil from 2014 to 2019: An ecological study. Beebe N, organizador. *PLoS Negl Trop Dis*. 27 de julho de 2022;16(7):e0010602.
5. Donalisio MR, Freitas ARR, Zuben APBV. Arboviruses emerging in Brazil: challenges for clinic and implications for public health. *Rev Saúde Pública* [Internet]. 2017 [citado 18 de junho de 2024];51(0). Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102017000100606&lng=en&tlng=en
6. Leite AMCS, Fardin E, Braga V, Araújo PHR, Araújo MR, Porto LLVN, et al. REVISÃO DAS PRINCIPAIS COMPLICAÇÕES DA DENGUE. *Braz J Implantol Health Sci*. 3 de março de 2024;6(3):167–75.
7. Roiz D, Pontifes PA, Jourdain F, Diagne C, Leroy B, Vaissière AC, et al. The rising global economic costs of invasive Aedes mosquitoes and Aedes-borne diseases. *Science of The Total Environment*. julho de 2024;933:173054.
8. Teich V, Arinelli R, Fahham L. Aedes aegypti e sociedade: o impacto econômico das arboviroses no Brasil. *JBES*. dezembro de 2017;9(3):267–76.
9. Gonçalves TDS, Carmo CND, Marinho DS. Estimativa dos custos anuais da febre chikungunya no município do Rio de Janeiro. *Rev bras epidemiol*. 2024;27:e240026.
10. Pascoe L, Clemen T, Bradshaw K, Nyambo D. Review of Importance of Weather and Environmental Variables in Agent-Based Arbovirus Models. *IJERPH*. 24 de novembro de 2022;19(23):15578.
11. Nascimento RA, Pacheco FC, Nascimento BA, Mariano SMB. Correlação entre a prevalência de Chikungunya e fatores climáticos nas diferentes regiões de saúde do estado do Tocantins. *Acervo Saúde*. 29 de janeiro de 2024;24(1):e15122.
12. Bergamaschine J, Silveira Duarte B, Carvalho Nascimento De Andrade M, Viana Vieira A, Roman Amaral M, Maia Lemos Barreto L, et al. Monitoramento de vetores do gênero Aedes durante o inverno no município de Barbacena, Minas Gerais, Brasil – 2018. *J Health Biol Sci*. 24 de abril de 2024;12(1):1–7.

13. Huber JH, Childs ML, Caldwell JM, Mordecai EA. Seasonal temperature variation influences climate suitability for dengue, chikungunya, and Zika transmission. Althouse B, organizador. PLoS Negl Trop Dis. 10 de maio de 2018;12(5):e0006451.
14. Informações de Saúde (TABNET) – DATASUS [Internet]. [citado 15 de agosto de 2024]. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/>
15. Ministério da Saúde [Internet]. [citado 27 de junho de 2024]. Painel de Monitoramento das Arboviroses. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/a/aedes-aegypti/monitoramento-das-arboviroses/painel>
16. Ministério da Saúde [Internet]. [citado 15 de agosto de 2024]. COE Dengue e outras Arboviroses. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/svsa/coes/arboviroses/arboviroses>