

ANÁLISE TEMPORAL DA INCIDÊNCIA DOS CASOS DE DENGUE E EVENTOS CLIMÁTICOS NO ESTADO DO PARÁ-BRASIL

Stefany Neres Barroso ¹
Livânia Norberta de Oliveira ²
Luis Fernando de Oliveira Nascimento ³

INTRODUÇÃO

O meio de reprodução do mosquito acontece na água, quando a fêmea deposita os ovos em lugares de água parada. Os casos de dengue podem estar relacionados a diversos fatores como a falta de saneamento, densidade populacional e fatores climáticos, conhecidos como os principais agentes para a proliferação do vetor.

A dengue faz parte de um grupo de arboviroses, formado devido ao vírus transmitido por vetores artrópodes. A fêmea do *aedes Aegypti* é o vetor responsável pela transmissão do vírus da dengue (DENV) e de outras doenças (BRASIL, 2023).

Costa (2001) pesquisou sobre o ciclo de vida do mosquito, e explica que as condições propícias para a proliferação do *aedes aegypti* está associada a temperaturas acima de 20°, o que depende também dos reservatórios de água como possíveis criadouros. Outros fatores que se associam, é o crescimento da densidade demográfica desordenada e a deficiência na infraestrutura urbana em determinadas localidades (Mendonça et al, 2009).

O Pará encontra-se predominantemente sob clima equatorial (quente e úmido) segundo a classificação de Köppen, oferecendo condições climáticas propícias para o desenvolvimento do mosquito, com temperatura média anual de 26 °C e máxima de 31 °C. Segundo o INMET, esses dados podem variar conforme as localidades do estado que possuem índices pluviométricos na média anual de 2.214 mm (Moraes, et al, 2005). O volume de precipitação é outro fator determinante que favorece para a procriação das larvas, onde alcançam o auge entre as estações verão-outono, coincidentes com os meses mais quentes e chuvosos.

¹Graduanda do Curso de Geografia da Universidade Federal do Pará - UFPA, stefanyneres42@email.com;

² Docente do Faculdade de Geografia da Universidade Federal do Pará - UFPA, livaniageo@gmail.com;

³Graduando do Curso de Geografia da Universidade Federal do Pará - UFPA, cyndienando@gmail.com;

O vírus pode ser notificado durante todo o ano, todavia existe um padrão sazonal quando o número de casos se intensifica. No Pará o aumento dos casos ocorre principalmente entre os cinco primeiros meses do ano, período de maior pluviosidade e temperaturas, sendo o volume de chuvas importante para a proliferação do mosquito, pois aumenta o número de áreas onde se reproduz (Viana e Ignotti, 2013).

Mendonça et al. (2009) analisa que temperaturas acima de 27 °C, podem favorecer para que a incubação do mosquito acelere, no entanto, é importante destacar que temperaturas elevadas podem também causar o retardamento, não contribuindo para o desenvolvimento do ciclo de vida do vetor.

Viana e Ignotti (2013) destacam que a reprodução do mosquito não está apenas relacionada aos fatores abióticos, mas também a complexidade genética do mosquito. No Brasil existem quatro sorotipos da dengue, dispersos por todo território, que podem estar relacionados à adaptação do vetor ao ambiente humano.

Barcellos et al. (2009) ressalta que a transmissão das doenças vetoriais vai além dos fatores ambientais, o clima não seria um dos fatores principais que justificaria o predomínio ou a expansão geográfica de doenças transmitidas por vetores.

Segundo pesquisa realizada por Böhm et al. (2016) entre os anos 2000 e 2012, a dengue se manteve estável no Brasil, contudo houve aumento na região Norte do país. Dessa forma, considerando a relação do clima com os casos de dengue na região Norte do país, esse estudo busca analisar como a dinâmica climática se relaciona com as incidências dos casos de dengue no estado do Pará, entre os anos de 2001 a 2023, correlacionando com os eventos de El Niño e La Niña no Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para alcançar os objetivos propostos foram realizadas pesquisas bibliográficas sobre a temática. Foi feito o levantamento de dados sobre a dengue para a análise das séries históricas entre o período de 2001 a 2023 no estado do Pará, disponibilizados pelo Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), através do site de tabulação do DATASUS, Tabnet.

Buscou-se informações sobre o período de El Niño e La Niña no Brasil no site do CPTEC-INPE. Utilizou-se software de geoprocessamento do QGIS na versão 3.36.2, para o processamento dos dados obtidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No estado do Pará já foram encontrados todos os sorotipos do vírus da dengue, segundo o boletim epidemiológico de 2023. Os de maior circulação são o DENV-1, DENV-2 e DENV-3, cada tipo, segundo o Ministério da Saúde (BRASIL, 2023), apresentam diferentes materiais genéticos e linhagens. O mais comum no estado, é o DENV-1, considerado o mais transmissível, podendo causar epidemias, porém é menos letal se comparado com os outros sorotipos da dengue.

O *a. aegypti* é antropofílico, considerado então como um mosquito doméstico, por esse motivo é comum encontrá-lo em locais urbanos de maior concentração populacional e baixa cobertura vegetal (Instituto Oswaldo Cruz, 2019).

Segundo os dados levantados, através do DATASUS, no Pará, os municípios que apresentam maior incidência de casos estão entre os que apresentam taxas de crescimento populacional expressivas e também baixa cobertura foliar nos centros urbanos, como: Belém, Parauapebas, Santarém e Altamira.

O Plano Nacional de Combate à Dengue - PNCD (Funasa, 2002), concluiu que em torno de 70% dos casos cadastrados de dengue localizam-se em municípios com mais de 50.000 habitantes, que em sua maioria, fazem parte das zonas metropolitanas e pólos de desenvolvimento econômico. A expansão dos grandes centros urbanos é um dos principais responsáveis pela dispersão do vetor e da doença.

Através dos dados do Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS) para o ano de 2022, observa-se uma melhora no saneamento do estado do Pará, porém nem todos os setores tiveram o mesmo desempenho (Tabela 1). O mapeamento estatístico realizado pela Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos e Efluentes (Abetre), constatou que 138 municípios paraenses descartam o lixo de maneira inadequada, em espaços como os lixões (BRASIL, 2022).

Tabela 1: Relação da população com o saneamento no Pará entre 2010 e 2022

POPULAÇÃO E SANEAMENTO							
População total		Atendimento com rede de água (%)		Índice de atendimento com rede de esgoto (%)		Cobertura de coleta domiciliar de resíduos sólidos (%)	
2010	2022	2010	2022	2010	2022	2010	2022
7.588.078	8.120.131	47	55,4	2,5	9,2	86	75,9

Fonte: IBGE/SNIS, 2022

Nas duas últimas décadas, o estado acumulou mais de 217.261 casos de dengue. O ano de 2011 teve a maior incidência, com 19.233, ano em que a La Niña atuou durante quase todos os meses. Já em 2016, quando estava sob efeito do El Niño no país, o estado acumulou mais de 10 mil casos, segundo os dados do Sinan, desde então se observou uma redução da doença no estado. No quadro 1 é possível observar os anos de El Niño e La Niña no Brasil.

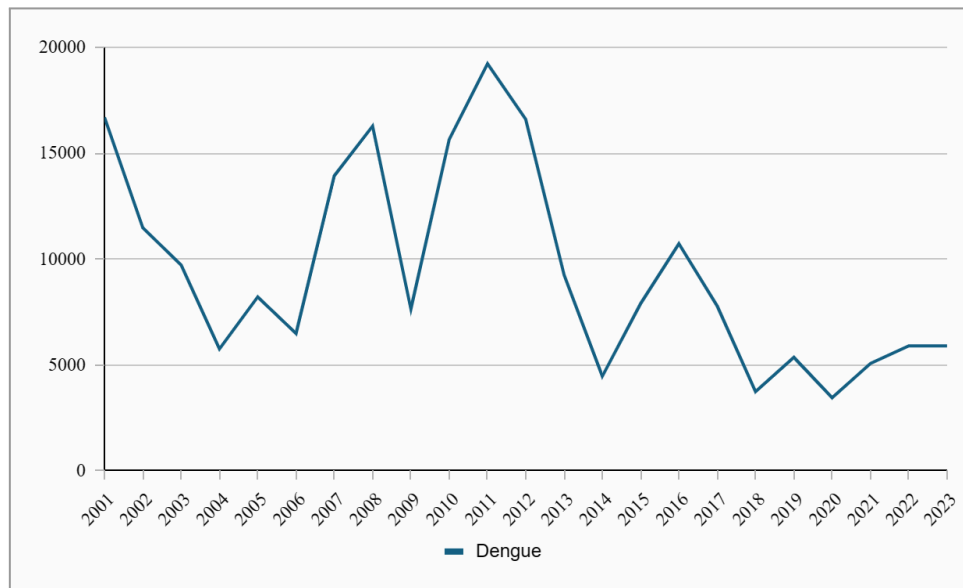
Quadro 1: Anos de El Niño e La Niña no Brasil

Anos de El Niño e de La Niña	
El Niño	La Niña
2002-03	2000-01
2004-05	2005-06
2006-07	2007-08
2009-10	2008-09
2014-15	2010-11
2015-16	2011-12
2018-19	2016-17
2023-24	2017-18
	2020-21
	2021-22
	2022-23

Fonte: Golden Gate Weather Services, 2024

No Gráfico da figura 1, observa-se que os anos com maior número de casos de dengue no Pará, estavam sob efeito ou do El Niño ou da La Niña. Sendo que nos períodos de La Niña tiveram mais notificações de casos (2001, 2007, 2008, 2010 a 2012), do que em períodos de El Niño (2015 e 2016).

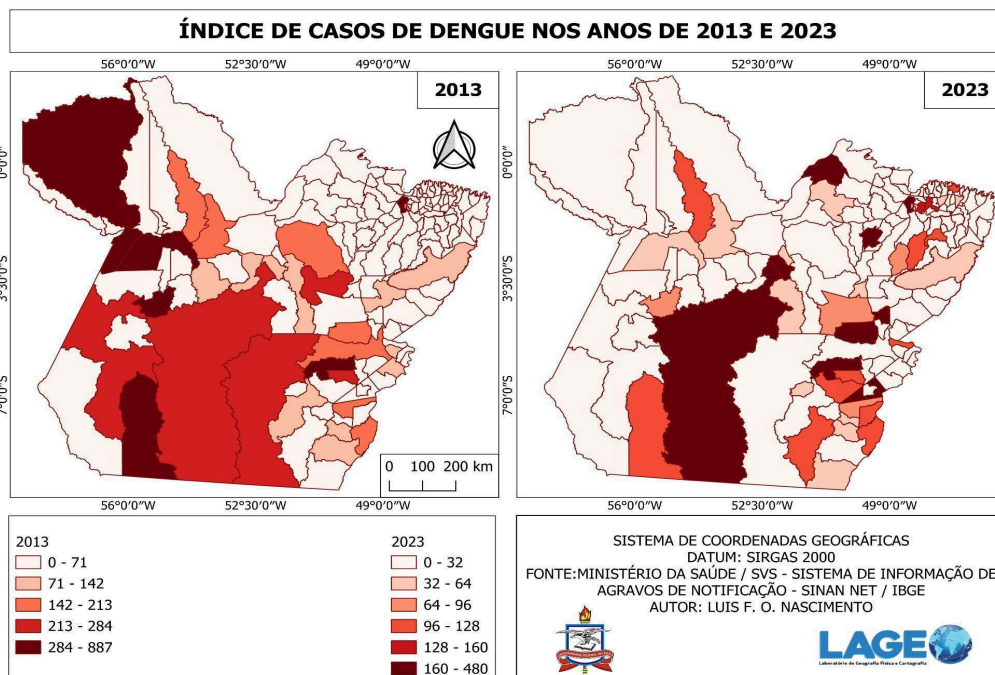
Figura 1: Casos de dengue no Pará entre 2001 e 2023



Fonte: SVS/Sinan Net. Elaborado pelos autores, 2024

Ao se comparar o período de 2013 e 2023, verificou-se que no ano de 2013, foram registrados 136 municípios com a doença, já em 2023 aumentou para 142 municípios, dos 144 que o estado possui, somente Santa Cruz do Arari e Cachoeira do Arari, não apresentam registros de casos (Figura 2), constatando o avanço da doença no estado e a necessidade de políticas públicas e de saneamento para minimizar seus efeitos na população.

Figura 2: Mapa de incidências de dengue no Pará entre 2013 e 2023



Fonte: autores, 2024

De acordo com o boletim epidemiológico de 2023, no Pará a distribuição de coeficiente da incidência de dengue varia entre 20,1 a 127 casos/100 mil habitantes, sendo maior que as outras doenças transmitidas pelo vetor.

Barcellos et al. (2009) destacam que os fatores que podem elevar o índice de casos estão relacionados ao crescimento desordenado da população, falta de saneamento básico e os desastres ambientais. Uma pesquisa realizada pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2022) identificou os principais focos de criadouros do *a. aegypti*: 42% são em depósitos de água; 32% em depósitos móveis, fixos e naturais; e 25% são encontrados em lixos de descarte irregular da população.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Segundo os resultados apresentados, constatou-se que o *aedes aegypti* se expandiu no território paraense, entre os anos 2001 e 2023, que o aumento da doença no estado se intensifica devido às atividades humanas, e deficiências no saneamento das áreas urbanas do estado que favoreceu para sua proliferação. Verificou-se também, que o crescimento populacional e a diminuição de áreas vegetais, favorecem para a dispersão do vetor dos grandes centros urbanos para os menores.

Observando todos os fatores que contribuem para a reprodução do mosquito, o melhor método para o controle do vetor é através das ações conjuntas entre o governo e a população, para a eliminação dos principais criadouros do mosquito localizados principalmente em locais urbanos. Embora o *aedes aegypti* possua uma grande variabilidade genética, proporcionando sua adaptação em diferentes circunstâncias, sejam climáticas ou humanas. O aumento da urbanização é um dos principais fatores que contribui para o aceleração dos novos hábitos do vetor.

Palavras-chave: Dengue, Pará, Eventos climáticos, Urbanização

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPQ pela bolsa de iniciação científica

REFERÊNCIAS:

BARCELLOS, C. et al. **Mudanças climáticas e ambientais e as doenças infecciosas: cenários e incertezas para o Brasil**. Epidemiologia e serviços de saúde: revista do Sistema Único de Saúde do Brasil, v. 18, n. 3, p. 285–304, 2009.

BÖHM, A. W. et al. **Tendência da incidência de dengue no Brasil, 2002-2012**. Epidemiologia e serviços de saúde: revista do Sistema Único de Saúde do Brasil, v. 25, n. 4, p. 725–733, 2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólido**. Brasília, DF: SINIR, set, 2022. Disponível em: <<https://portal-api.sinir.gov.br/wp-content/uploads/2022/09/PARA-Tratamento-e-Disposicao-Final-de-Residuos-Solidos-PE.pdf>>. Acesso em: 9 maio. 2024c.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Boletim Epidemiológico - Volume 54 - no 13**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 13 mar, 2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/edicoes/2023/boletim-epidemiologico-volume-54-no-13/view>>. Acesso em: 6 maio. 2024.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Banco de dados do Sistema Único de Saúde-DATASUS**. Disponível em: <<https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/>>. Acesso em: 6 maio. 2024.

COSTA, M.A.R. **A ocorrência do Aedes aegypti na região oeste do Paraná: Um estudo sobre a epidemia da dengue em Paranavaí- 1999, na perspectiva da geografia médica**. Tese de doutorado. Universidade Estadual Paulista, São Paulo, Brasil. p 214 , 2001

FUNASA (BRASIL). **Programa Nacional de Controle da Dengue-PNCD: instituído em 24 de julho de 2002**. Fundação Nacional de Saúde. Brasília, 2002. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/svsa/dengue/pncd_2002.pdf>. Acesso em: 9 maio. 2024d.

INSTITUTO OSWALDO CRUZ - Ciência e Saúde desde 1900 - Arquivo de notícias - **Conheça o comportamento do mosquito Aedes aegypti**, 10 dez, 2019. Disponível em: <<https://www.fiocruz.br/ioc/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=571&sid=32&tpl=printerview>>. Acesso em: 30 abr. 2024.

MENDONÇA, F. DE A.; SOUZA, A. V. E.; DUTRA, D. DE A. **Saúde pública, urbanização e dengue no Brasil**. Sociedade & natureza, v. 21, n. 3, p. 257–269, 2009.

MORAES, B. C. DE et al. **Variação espacial e temporal da precipitação no Estado do Pará**. Acta amazonica, v. 35, n. 2, p. 207–214, 2005.



VIANA, D. V.; IGNOTTI, E. **A ocorrência da dengue e variações meteorológicas no Brasil: revisão sistemática.** Revista brasileira de epidemiologia [Brazilian journal of epidemiology], v. 16, n. 2, p. 240–256, 2013.