

# SAZONALIDADE NAS NOTIFICAÇÕES SOBRE OS CASOS DE DENGUE NO ESTADO DO AMAZONAS: UMA NOVA PERSPECTIVA POR MEIO DO ESTUDO ECOLÓGICO

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.378122507046>

*Data de aceite: 29/05/2025*

### **Alexandra Weber Lamela**

UNINOVE - Universidade Nove de Julho  
Guarulhos - São Paulo  
<http://lattes.cnpq.br/9808325408389579>

### **Larissa de Sá Santos**

Centro Universitário Atenas Paracatu -  
Minas Gerais  
<http://lattes.cnpq.br/1944494438944401>

### **Mariana Bonfim Lopes de Oliveira**

Universidad Central Del Paraguay Ciudad  
Del Leste  
<https://lattes.cnpq.br/2597426780465061>

### **Marjorie Correia de Andrade**

UnP - Universidade Potiguar Natal - Rio  
Grande do Norte  
<https://orcid.org/0000-0001-6032-1891>

### **Nadine Claude Nagate**

UNINOVE - Universidade Nove de Julho  
Guarulhos - São Paulo  
<http://lattes.cnpq.br/5534459614188968>

**RESUMO:** A dengue é uma doença infecto febril aguda, que possui como vetor o mosquito *Aedes aegypti*, podendo ser desde assintomática a sintomas graves com risco de choque e óbito, sendo classificada como um grande problema de

saúde pública no Brasil. Considerando a região Norte, especificamente o estado do Amazonas, é importante estudar a relação entre sazonalidade nas notificações de casos da doença. OBJETIVO: Analisara sazonalidade nas notificações de casos de dengue no estado do Amazonas. METODOLOGIA: O estudo utilizou dados do Boletim Epidemiológico Monitoramento das arboviroses urbanas – semanas epidemiológicas 1 a 35 de 2023 da Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente do Ministério da Saúde, base de dados do Departamento de informação e Informática do Sistema único de Saúde (DataSUS), enfatizando o SINAN e SIM, Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), administrado pelo Ministério da Agricultura e Pecuária, e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Adotou-se a abordagem metodológica ecológica transversal, de abrangência regional, evidenciando o Norte do Brasil, o estado do Amazonas, e quatro dos seus principais municípios, no período de janeiro de 2023 a fevereiro de 2024. Analisou-se informações como sexo, raça/cor, escolaridade, quantidade de casos notificados por mês no Amazonas e médias mensais de temperatura,

precipitação, quantidade de casos notificados por mês e dados sobre o serviço de esgotamento sanitário por rede coletiva nas quatro cidades. **RESULTADOS E DISCUSSÃO:** No período analisado o Brasil registrou 1.530.940 casos prováveis de dengue, em que as regiões Norte e Nordeste foram às menos afetadas. Todavia, na região Norte, especialmente no estado do Amazonas, a maioria dos casos é registrada entre homens, de raça/cor parda e com ensino médio completo. Isso indica que o mosquito não tem preferência por sexo, raça ou nível educacional. Como o foco deste estudo é o estado do Amazonas, em particular as cidades de Manaus, Humaitá, Manicoré e Itacoatiara, observa-se que, de novembro a maio, há um aumento significativo nos casos notificados, coincidindo com o inverno amazônico. Esse fenômeno está associado a altas temperaturas, aumento da umidade, maior precipitação e aumento de locais alagados. Além disso, o fenômeno climático El Niño contribuiu para a proliferação do *Aedes aegypti* e para o aumento de casos. Assim, a sazonalidade das notificações evidencia um grave problema de saúde pública na região. **CONCLUSÃO:** É fundamental aumentar a monitoração das flutuações e variações climáticas para prever e responder efetivamente às epidemias de dengue. As estratégias de controle e prevenção devem considerar não apenas fatores epidemiológicos, mas também condições climáticas, pois estas afetam as taxas de replicação do vírus. Uma abordagem integrada é essencial para mitigar os impactos da dengue, protegendo a saúde pública e reduzindo os custos sociais e econômicos relacionados a epidemias.

**PALAVRAS-CHAVE:** Dengue; *Aedes aegypti*; Sazonalidade; Brasil; Amazonas.

## SEASONALITY IN NOTIFICATIONS ABOUT DENGUE CASES IN THE STATE OF AMAZONAS: A NEW PERSPECTIVE THROUGH ECOLOGICAL STUDY

**ABSTRACT:** **INTRODUCTION:** Dengue fever is an acute febrile infectious disease transmitted by the *Aedes aegypti* mosquito and can range from asymptomatic to severe symptoms with risk of shock and death. Considering the North region specifically the state of Amazonas it is important to study the relationship between seasonality in the notifications of cases of the disease. **OBJECTIVE:** Analyze seasonality in notifications of dengue cases in the state of Amazonas. **METHOD:** The study used data from the Epidemiological Bulletin Monitoring urban arboviruses – epidemiological weeks 1 to 35 of 2023 from the Health and Environment Surveillance Secretariat of the Ministry of Health, database from the Department of information and IT of the Unified Health System (DataSUS), emphasizing SINAN and SIM, National Institute of Meteorology (INMET), administered by the Ministry of Agriculture and Livestock, Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE). It adopted a transversal ecological methodological approach with regional coverage highlighting the North of Brazil, the state of Amazonas and four of its main municipalities in the period from January 2023 to February 2024. It analyzed information such as gender, race/color, education, number of cases reported per month in Amazonas and monthly averages of temperature, precipitation, number of cases reported per month and data on the sewage service provided by the collective network in the four cities. **RESULTS AND DISCUSSION:** In the period analyzed, Brazil recorded 1,530,940 probable cases of dengue, with the North and Northeast regions being the least affected. However, in the North region, especially in the state of Amazonas, the majority of cases are registered among men, of mixed race/color and with completed secondary education. This indicates that the mosquito has no preference for

sex, race or education. As the focus of this study is the state of Amazonas, especially the cities of Manaus, Humaitá, Manicoré and Itacoatiara, it is observed that, from November to May, there is a significant increase in reported cases, coinciding with the Amazonian winter. This is associated with high temperatures, increased humidity, greater precipitation and increase in flooded locations. Furthermore, the climatic characteristics of El Niño contribute to the proliferation of *Aedes aegypti* and the increase in cases. Thus, the seasonality of notifications highlights a serious public health problem in the region. **CONCLUSION:** It is essential to increase monitoring of climate fluctuations and variations to effectively predict and respond to dengue epidemics. Control and prevention strategies must consider not only epidemiological factors, but also climatic conditions, as these affect virus replication rates. An integrated approach is essential to mitigate the impacts of dengue, protecting public health and reducing the social and economic costs related to epidemics.

**KEYWORDS:** Dengue; *Aedes aegypti*; Seasonality; Brazil; Amazonas.

## INTRODUÇÃO

A Dengue constitui uma ameaça significativa para a saúde pública do mundo, estimando-se que ocorra 100-400 milhões de novas infecções todos os anos, demonstrando um aumento abrupto na sua incidência. Se tratando do Brasil, foram compilados cerca de 1.530.940 casos prováveis somente em 2023, evidenciando um perfil endêmico-epidêmico. É uma doença infecto febril aguda, possuindo como principal vetor nas Américas o mosquito *Aedes aegypti*, transmitindo o vírus por meio da sua picada, sendo a fêmea infectada a responsável. Há uma outra espécie chamada *Aedes albopictus*, porém em menor proporção. Pertence à família dos *Flavivirus*, é classificado como um arbovírus, possui quatro sorotipos (DENV 1, DENV 2, DENV 3, DENV 4), e corresponde á uma doença hiperendêmica em climas subtropicais e tropicais, em especial, em áreas urbanas e suburbanas (1) (2) (3).

Esse artrópode é capaz de propagar o vírus pelo resto de sua vida após passar pelo período de incubação que dura em torno de 4 a 10 dias, podendo gerar no ser humano a forma benigna ou grave da doença. Tal patologia pode ser assintomática, ou evidenciar quadro clínico respectivo a febre alta, com início repentino e duração de 2-7 dias, cefaleia, mialgia, astenia, prostração, dor retro orbicular e erupções cutâneas ou demonstrar sinais de gravidade como dor abdominal intensa, sangramento de mucosas, desidratação severa acompanhados de hepatomegalia, plaquetopenia e rebaixamento do nível de consciência. Nessa situação, o paciente deverá ser monitorado por via hospitalar devido ao risco de choque, podendo evoluir a óbito (4) (5).

A sazonalidade da Dengue frequentemente está ligada às oscilações e mudanças climáticas, tais como o aumento da temperatura, variações na quantidade de chuvas e na umidade relativa do ar. Esses fatores propiciam a criação de mais locais convenientes para reprodução do vetor, impulsionando, por conseguinte, o seu desenvolvimento,

disseminação e persistência. Na região amazônica brasileira, a Dengue desponta como a arbovirose mais comum, impondo um significativo ônus em termos de saúde pública, impacto social e desafios econômicos para a área. Este local é caracterizado pelos fatores sazonais citados acima, intensificando assim o risco de transmissão da doença (6) (7).

Vale ressaltar que o clima amazônico, é influenciado pelos processos oceânicos e atmosféricos dos oceanos tropicais próximos, destacando-se o El Niño-Oscilação Sul (ENOS) como um dos mais significativos sobre o Pacífico tropical. Este fenômeno apresenta duas fases bem definidas, marcadas pela persistência de padrões anormalmente quentes (El Niño) e frios (La Niña), na temperatura da superfície do mar por mais de cinco meses no pacífico tropical (8).

O objetivo deste estudo é demonstrar de maneira concisa uma correlação de dados sobre a sazonalidade nas notificações dos casos de dengue no estado do Amazonas, no período de janeiro de 2023 a fevereiro de 2024, com o propósito de evidenciar a importância de um estudo mais amplo sobre o clima da região e os casos suspeitos da arbovirose. Desta forma, é encorajada a realização de estudos futuros que examinem eventuais lacunas, destacando maneiras de abordar efetivamente este problema de saúde pública nacional, que é a dengue, principalmente na região norte do país.

## MÉTODO

O método adotado foi uma abordagem ecológica transversal, de abrangência regional, evidenciando o Norte do Brasil, enfatizando o estado do Amazonas, com a utilização de dados secundários obtidos do “Boletim Epidemiológico - Monitoramento das arboviroses urbanas: semanas epidemiológicas 1 a 35 de 2023”, realizado pela Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente, administrado pelo Ministério da Saúde. Além disso, por pesquisa na base de dados do Departamento de Informação e Informática do Sistema Único de Saúde (DataSUS), focalizando no SINAN e SIM, Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), administrado pelo Ministério da Agricultura e Pecuária, e no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O período utilizado foi de um ano e dois meses, sendo estes de janeiro de 2023 a fevereiro de 2024.

O estudo abrangeu o estado do Amazonas, localizado na região Norte do país e quatro dos seus principais municípios, listados em uma planilha de Excel, onde foram acrescentados alguns indicadores obtidos no DataSUS (SINAM e SIM), INMET e IBGE: Sexo feminino e masculino, raça/cor (branca, preta, amarela, parda e indígena), diferentes níveis de escolaridade, desde analfabetos até aqueles com ensino superior, incluindo os casos de escolaridade completa e incompleta em cada nível (ensino fundamental, médio e superior) e a quantidade de casos notificados por mês na região. Foram também consideradas a quantidade de casos de dengue notificados por mês, a temperatura média mensal, precipitação e dados sobre o serviço de esgotamento sanitário por rede coletiva (rede privada ou pública e administração) das quatro cidades do Estado do Amazonas selecionadas (Manaus, Humaitá, Manicoré, Itacoatiara).

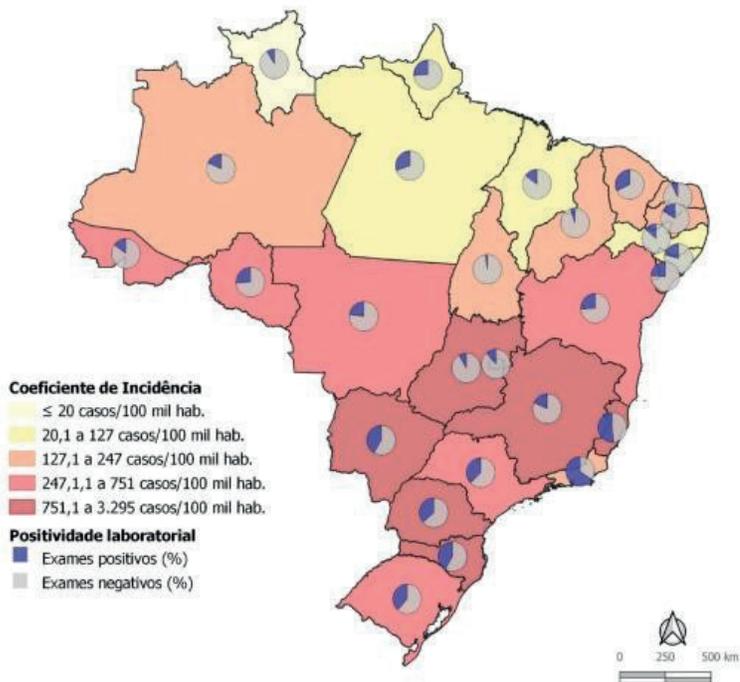
## RESULTADOS

Dos 1.530.940 casos prováveis de dengue registrados em 2023, com um coeficiente de incidência de 753,9 casos por 100 mil habitantes, nas 5 regiões do território brasileiro, foi evidenciado o maior coeficiente de incidência na Região Sul com 1.269,8 casos por 100 mil habitantes, acompanhado pela Região Sudeste com 1.028,6 casos, e Região Centro-Oeste com 935,9 casos. A Região Norte ficou com 173,8 casos por mil habitantes e a Região Nordeste com 174,7 casos, considerando os resultados obtidos no “Boletim Epidemiológico - Monitoramento das arboviroses urbanas: semanas epidemiológicas 1 a 35 de 2023”, conduzido pela Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente através do Sistema de Informação de Agravos de Notificação, gerenciado pelo Ministério da Saúde. Em resumo as Regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste são as mais afetadas pela dengue no país. Em 2024, houve um total de 1.501.498 casos prováveis de dengue relatados nos meses de janeiro e fevereiro. As regiões mais afetadas foram o Sudeste, o Centro-Oeste e o Sul, enquanto o Nordeste e o Norte registraram menos incidências da doença, considerando os resultados obtidos na base de dados do Departamento de Informação e Informática do Sistema Único de Saúde - DataSUS (SINAN).

Região	2023	2023
	Casos (n)	Coeficiente de incidência
Brasil	1.530.940	753,9
Norte	30.153	173,8
Nordeste	95.491	174,7
Sudeste	872.756	1.028,6
Sul	380.098	1.269,8
Centro-Oeste	152.442	935,9

Tabela 1 - Número de casos prováveis e coeficiente de incidência (casos por 100 mil habitantes) de dengue segundo a região geográfica - Brasil, 2023

Fonte: Boletim Epidemiológico - Monitoramento da arboviroses urbanas, 2023.



Fonte: Sisan On-line e E-SUS VS. Dados atualizados em 4/9/2023. Gal - dados atualizados em 18/8/2023. Sujeito a alterações.

Figura 1- Coeficiente de incidência (casos por 100 mil habitantes) de dengue segundo a região geográfica - Brasil, 2023

Fonte: Boletim Epidemiológico - Monitoramento da arboviroses urbanas, 2023.

Região	2024
	Casos (n)
Brasil	1.501.498
Norte	21.205
Nordeste	56.717
Sudeste	983.041
Sul	188.868
Centro-Oeste	251.667

Tabela 2- Número de casos prováveis de dengue segundo a região geográfica- Brasil, janeiro a fevereiro 2024

Fonte: SINAN/DATASUS, 2024.

Se tratando da Região Norte, mais especificamente do estado do Amazonas, analisando os casos notificados de dengue, dentre o período de janeiro 2023 á fevereiro de 2024, segundo características da população, foi demonstrado que a maior quantidade de casos foi externada no sexo masculino (2.766), na raça/cor parda (4.556) e na escolaridade com o ensino médio completo (1.446). Todavia, esta última informação possui um adendo já que 2.232 casos ficaram em branco, diminuindo a assertividade da pesquisa.

<b>Sexo</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>Total</b>
Feminino	1.144	1.296	2.240
Masculino	1.352	1.414	2.766
Ignorado/ Branco	3	6	9
<b>Escolaridade</b>			
Analfabeto	7	15	22
Fundamental incompleto	304	327	631
Fundamental completo mo	134	90	224
Médio incompleto	188	154	342
Médio completo	690	776	1.446
Superior incompleto	32	59	91
Superior completo	87	120	207
Ignorado/ Branco	1.057	1.175	2.232
<b>Raça/Cor</b>			
Branca	88	138	226
Preta	31	48	79
Amarela	17	35	52
Parda	2.238	2.318	4.556
Indígena	78	136	214
Ignorado/ Branco	47	41	88

Tabela 3- Quantidade de casos notificados de dengue segundo sexo, raça/cor, escolaridade no período de 2023 à 2024 no estado do Amazonas- Brasil.

Fonte: SINAN/DATASUS, 2024.

Nota-se, a importância de quantificar o número de notificações dos casos de dengue mensalmente, visto a pesquisa realizada no período de janeiro de 2023 a fevereiro de 2024, considerando as flutuações e variações climáticas no estado do Amazonas e conseqüentemente, nas 4 cidades listadas no corpo do texto. Diante disso, verifica-se que nos dois primeiros meses de 2023 houve uma alusiva estabilidade no número de casos, mesmo que expressivos. Sequencialmente, nota-se que ocorreu uma queda considerável até o mês de maio. Em seguida, há uma estabilização no número de casos, sendo estes poucos, até o mês de outubro, voltando a aumentar a quantidade de casos em novembro até fevereiro de 2024, que foi o último mês exposto na pesquisa. Concluindo-se que durante os meses de novembro a maio, os casos aumentaram abruptamente, sendo este período representado pelo inverno amazônico, evidenciando ligação entre os fenômenos, devido a temperaturas altas, maior umidade relativa do ar, demasiadas chuvas e regiões de alagamento.

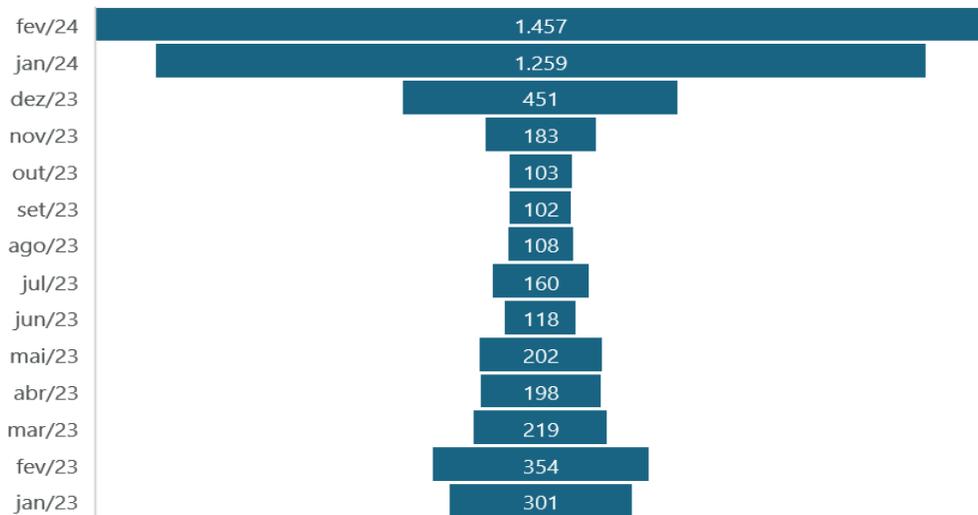


Figura 2- Quantidade de casos de dengue notificados por mês no período de Janeiro de 2023 à fevereiro de 2024 no estado do Amazonas- Brasil.

Fonte: SINAN/DATASUS, 2024.

Mês/ Notificação	2023	2024
Janeiro	301	1.259
Fevereiro	354	1.457
Março	219	-
Abril	198	-
Mai	202	-
Junho	118	-
Julho	160	-
Agosto	108	-
Setembro	102	-
Outubro	103	-
Novembro	183	-
Dezembro	451	-
<b>Total:</b>	<b>2.499</b>	<b>5.215</b>

Tabela 4- Quantidade de casos de dengue notificados por mês no período de Janeiro de 2023 à fevereiro de 2024 no estado do Amazonas- Brasil.

Fonte: SINAN/ DATASUS, 2024.

Também foram levados em conta a média mensal de temperatura em graus Celsius nos quatro principais municípios destacados neste trabalho, sendo eles Manaus, Humaitá, Manicoré e Itacoatiara, a precipitação e a quantidade de casos notificados por mês em cada um desses locais, durante 14 meses. Nota- se que os meses com as maiores temperaturas

registradas para os 4 municípios foram o mês de agosto, setembro, outubro e novembro, em que Manaus atinge a máxima de 30°C durante 3 meses consecutivos, Itacoatiara atinge a máxima de 30°C durante outubro e restando Manicoré e Humaitá, estes atingiram a máxima de 28°C em 3 meses consecutivos, porém distintos entre si. Diante da análise dos dados, observa-se que Manaus registrou 449 casos, Manicoré 91 casos e Humaitá 102 casos, alcançando seus picos de notificações em fevereiro de 2023. Por outro lado, Itacoatiara teve apenas 2 casos ao longo de todo o período examinado.

Mês	Manaus	Manicoré	Itacoatiara	Humaitá
Janeiro/ 23	25,9	25,4	25,6	-
Fevereiro/ 23	26	25,6	26	-
Março/ 23	26,6	25,9	26,6	-
Abril/ 23	27	26,3	26,6	-
Maior 23	27,9	26,8	27,4	-
Junho/ 23	28,1	26,3	27,1	25,4
Julho/ 23	29,4	27,6	28	26,4
Agosto/ 23	30,5	28,2	29,2	27,6
Setembro/ 23	30,8	28,4	29,7	28,3
Outubro/ 23	30,8	28,7	30,1	28,6
Novembro/ 23	29,9	27,7	29,5	28,1
Dezembro/ 23	27,6	27	27,3	27,5
Janeiro/ 24	28,1	26,9	27,2	27
Fevereiro/ 24	28,4	27	27,9	27,1

Tabela 5- Temperatura média mensal no período de Janeiro de 2023 a fevereiro de 2024 nas regiões de Manaus, Manicoré, Itacoatiara e Humaitá - Brasil.

Fonte: INMET, 2024

Mês / Data medição	Precipitação	Tem. M. M.
Janeiro / 31.01.23	276,6	25,9
Fevereiro/ 28.02.23	-	26
Março/ 31.03.23	366,6	26,6
Abril/ 30.04.23	242	27
Maior 31.05.23	132,4	27,9
Junho/ 30.06.23	48,4	28,1
Julho/ 31.07.23	69,8	29,4
Agosto/ 31.08.23	18	30,5
Setembro/ 30.09.23	42,8	30,8
Outubro/ 31.10.23	90,2	30,8
Novembro/ 30.11.23	134,8	29,9

Dezembro/ 31.12.23	307,8	27,6
Janeiro/ 31.01.24	137	28,1
Fevereiro/ 29.02.24	301	28,4

Tabela 6- Temperatura média mensal e precipitação no período de 01 de Janeiro de 2023 a 29 de fevereiro de 2024, na região de Manaus:

Fonte: INMET, 2024

Mês / Data medição	Precipitação	Tem. M. M.
Janeiro / 31.01.23	450,2	25,4
Fevereiro/ 28.02.23	400,6	25,6
Março/ 31.03.23	312,6	25,9
Abril/ 30.04.23	315	26,3
Maior/ 31.05.23	162	26,8
Junho/ 30.06.23	92,2	26,3
Julho/ 31.07.23	3,8	27,6
Agosto/ 31.08.23	85,6	28,2
Setembro/ 30.09.23	113,6	28,4
Outubro/ 31.10.23	219,2	28,7
Novembro/ 30.11.23	170,4	27,7
Dezembro/ 31.12.23	333,6	27
Janeiro/ 31.01.24	-	26,9
Fevereiro/ 29.02.24	-	27

Tabela 7- Temperatura média mensal e precipitação no período de 01 de Janeiro de 2023 a 29 de fevereiro de 2024, na região de Manicoré:

Fonte: INMET, 2024

Mês / Data medição	Precipitação	Tem. M. M.
Janeiro / 31.01.23	-	25,6
Fevereiro/ 28.02.23	-	26
Março/ 31.03.23	-	26,6
Abril/ 30.04.23	-	26,6
Maior/ 31.05.23	-	27,4
Junho/ 30.06.23	-	27,1
Julho/ 31.07.23	-	28
Agosto/ 31.08.23	-	29,2
Setembro/ 30.09.23	-	29,7
Outubro/ 31.10.23	-	30,1
Novembro/ 30.11.23	-	29,5
Dezembro/ 31.12.23	-	27,3
Janeiro/ 31.01.24	-	27,2

**Tabela 8- Temperatura média mensal e precipitação no período de 01 de Janeiro de 2023 a 29 de fevereiro de 2024, na região de Itacoatiara:**

Fonte: INMET, 2024

Mês / Data medição	Precipitação	Tem. M. M.
Janeiro / 31.01.23	-	-
Fevereiro/ 28.02.23	-	-
Março/ 31.03.23	-	-
Abril/ 30.04.23	-	-
Maior 31.05.23	-	-
Junho/ 30.06.23	103,6	25,4
Julho/ 31.07.23	1	26,4
Agosto/ 31.08.23	32,8	27,6
Setembro/ 30.09.23	88	28,3
Outubro/ 31.10.23	34,4	28,6
Novembro/ 30.11.23	105,2	28,1
Dezembro/ 31.12.23	80,8	27,5
Janeiro/ 31.01.24	289	27
Fevereiro/ 29.02.24	305	27,1

**Tabela 9- Temperatura média mensal e precipitação no período de 01 de Janeiro de 2023 a 29 de fevereiro de 2024, na região de Humaitá:**

Fonte: INMET, 2024

	Municípios Meses													
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02
Manaus	11	15	38	37	34	32	2 4	19	35	7	4	15 0	19	24
Manicoré	10	15	8	3	2	-	-	-	-	-	-	1	23	29
Itacoatiara	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Humaitá	34	44	2	2	5	-	1	-	2	3	2	-	3	4

**Tabela 10- Quantidade de casos notificados mensalmente de Janeiro de 2023 a fevereiro de 2024 nas regiões de Manaus, Manicoré, Itacoatiara e Humaitá - Brasil.**

Fonte: SINAN/DATASUS, 2024.

Sobre o serviço de esgotamento sanitário por rede coletiva em funcionamento, notou-se que todas as quatro cidades possuem saneamento básico, isto é, infraestrutura sanitária, modificando somente a sua administração, demonstrando que Manaus é uma rede privada, Manicoré é gerenciada pelo poder público, sendo representada pelo município, e Humaitá e Itacoatiara possui autarquia dos municípios.

Em relação às flutuações e variações climáticas e a massa de ar equatorial continental evidencia-se que durante os meses de novembro a maio, os casos crescem gradativamente, coincidindo com o período do Inverno Amazônico (temperaturas mais amenas, mesmo altas, umidade relativa do ar maior, alta precipitação, locais com alagamento), favorecendo a proliferação no estado do Amazonas. Com a adição do El Niño, mesmo com o aumento da temperatura, regiões de seca e chuvas intermitentes, esses fatores alinhados ao período específico, ajudaram a aumentar os casos no Estado do Amazonas e nas quatro cidades elencadas.

## DISCUSSÃO

Diante do que foi exposto nos resultados, em ambos os anos pesquisados, as regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste foram as mais afetadas, quando em contrapartida as regiões Nordeste e Norte foram às menos atingidas, com menor incidência da doença. Ao considerar a região Norte, com destaque para o estado do Amazonas, durante o período de janeiro de 2023 a fevereiro de 2024, uma análise dos casos notificados de dengue revelou que a maior quantidade de ocorrências aconteceu entre indivíduos do sexo masculino (2.766), da raça/ cor parda (4.556) e com ensino médio completo (1.446). No entanto, é importante destacar que houve 2.232 casos em que a informação sobre a escolaridade não foi preenchida, o que reduz a precisão dos dados da pesquisa.

Quanto à localidade, Manaus registrou a temperatura máxima de 30°C por três meses consecutivos, enquanto Itacoatiara alcançou este marco somente em outubro. Quanto a Manicoré e Humaitá, ambos alcançaram a máxima de 28°C em 3 meses consecutivos, porém em períodos diferentes. Percebe-se que ao longo dos meses de agosto, setembro, outubro e novembro, sendo estes os períodos com as temperaturas mais elevadas nos 4 municípios avaliados, foram registrados 449 casos em Manaus, 91 casos em Manicoré e 102 casos em Humaitá, atingindo seus picos de notificações em fevereiro de 2023. Em contrapartida, Itacoatiara apresentou apenas 2 casos durante o período analisado. Obtiveram-se, também, dados coletados no IBGE sobre o serviço de esgotamento sanitário por rede coletiva em funcionamento das 4 cidades listadas, em que todas possuem infraestrutura sanitária, porém mudando a forma de administração, sendo em Manaus uma rede privada, Manicoré pelo poder público, representada pelo município, e Humaitá e Itacoatiara pela autarquia dos municípios. Assim, esta informação não influenciou nas notificações de casos realizados.

Desta maneira, tal cenário epidemiológico é justificado pelo fato das flutuações e variações climáticas possuírem incumbência importante na incidência da dengue. Condições climáticas como a temperatura influenciam a replicação viral e por consequência a propagação da doença. Todavia, a umidade e precipitação também são fatores que devem ser considerados, devido a sua total participação. Temperaturas altas podem acelerar o ciclo

de vida do mosquito, expandindo a sua taxa de reprodução, devido ao aumento da sua atividade. A umidade proporciona condições ideais para a proliferação, da mesma maneira, que a precipitação pode levar ao acúmulo de água em locais e recipientes, favorecendo ambientes ideais para reprodução.

Existe, também, a influência da Massa de Ar Equatorial Continental, sendo responsável por chuvas mais intensas nos meses de janeiro a julho. Verifica-se que as informações expostas causam a diminuição do período de incubação do vírus, a ampliação da população de mosquitos e o aumento do risco de transmissão. Vale ressaltar que devido aos efeitos das alterações climáticas naturais, observa-se uma expansão das áreas tropicais e subtropicais devido ao aumento das temperaturas, podendo gerar uma maior disseminação do mosquito e da doença para regiões anteriormente não afetadas, repercutindo na influência da distribuição geográfica do mosquito vetor e assim da transmissão da dengue.

Sobre a quantidade de notificações mensais de casos de dengue no estado do Amazonas durante o período de janeiro de 2023 a fevereiro de 2024, torna-se evidente que nos primeiros dois meses de 2023 aconteceu uma relativa estabilidade no número de casos, porém com números expressivos. Em seguida, é notório que, nos meses seguintes, houve uma redução considerável e constante até o mês de maio. Após, há uma estabilização dos casos, sendo estes números pequenos até o mês de outubro.

Posteriormente, verifica-se um acréscimo nos casos em novembro até o último mês pesquisado, fevereiro de 2024. Portanto, destaca-se que durante os meses de novembro a maio, os casos crescem exponencialmente e justamente neste período ocorre o Inverno Amazônico, momento com temperaturas mais amenas porém altas, umidade relativa do ar maior, muitas chuvas e regiões de alagamento, concluindo que todos os fatores listados contribuem para uma maior proliferação endêmica no estado do Amazonas, e consequentemente nas quatro cidades listadas. Todavia, vale ressaltar que o inverno foi o mais quente, com chuvas abaixo da média e com os menores volumes dos rios, registrados na região, devido ao fenômeno climático El Niño, caracterizado aquecimento anômalo e contínuo da superfície do Oceano Pacífico. O inverno amazônico por si só já teria fatores como a umidade relativa do ar, as precipitações e as temperaturas amenas porém elevadas influenciando no aumento progressivo dos casos de dengue, porém com o acréscimo do El Niño, evidenciado desde junho 2023, houve um aumento maior das temperaturas, da umidade, e mesmo com a seca, houve chuvas intermitentes contribuindo para situações e locais propícios, alinhados aos outros fatores, para a proliferação ideal do mosquito, aumentando os casos no Estado do Amazonas e consequentemente, nas cidades listadas.

## CONCLUSÃO

Diante das informações apresentadas no presente artigo, nota-se que existe uma sazonalidade nas notificações, permitindo ser enquadrado como um relevante problema de saúde pública na região. Portanto, é crucial uma maior monitoração sobre as flutuações e variações climáticas, para prever e responder efetivamente as epidemias de dengue. Estratégias de controle e prevenção da doença devem ser levadas em consideração, não apenas fatores epidemiológicos, mas também condições climáticas globais a locais, visto que estas influenciam as taxas de replicação. Essa abordagem integrada é essencial para mitigar os impactos da dengue e proteger a saúde pública, diminuindo o impacto social, os desafios econômicos em lidar com epidemias e custos desnecessários com pacientes evitáveis. Desta maneira, demonstra-se que a necessidade de um novo olhar sobre a doença e principalmente sobre o perfil da região, se faz necessário para uma melhor promoção a saúde e qualidade de vida, diminuindo a concentração de pacientes nas UBS, diminuindo exames laboratoriais, possíveis internações e óbitos.

## CONTRIBUIÇÕES

Marjorie Correia de Andrade participou da análise dos dados e revisão crítica com contribuição intelectual. Alexandra Weber Lamela, Larissa de Sá Santos, Mariana Bonfim Lopes de Oliveira, Nadine Claude Nagate participaram da concepção, redação, obtenção, análise e/ou interpretação dos dados e revisão crítica com contribuição intelectual. Todos os autores aprovaram a versão final a ser publicada.

## REFERÊNCIAS

KULARATNE, S. A.; DALUGAMA, C. Dengue infection: Global importance, immunopathology and management. **Clinical Medicine**, v. 22, n. 1, p. 9–13, jan. 2022.

DA SAÚDE, M. **Boletim Epidemiológico SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE E AMBIENTE MINISTÉRIO DA SAÚDE Monitoramento das arboviroses urbanas: semanas epidemiológicas 1 a 35 de 2023**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/edicoes/2023/boletim-epidemiologico-volume-54-no-13#:~:text=Casos%20graves%20e%20%C3%B3bitos%20por%20dengue&text>

=Cabe%20ressaltar%20que%20279%20%C3%B3bitos>. Acesso em: 1 abr. 2024.

ALVES, B. / O. / O.-M. Dengue | Biblioteca Virtual em Saúde MS. Disponível em: <<https://bvsm.saude.gov.br/dengue-16/>>.

Dengue - OPAS/OMS | Organização Pan-Americana da Saúde. Disponível em:

<<https://www.paho.org/pt/topicos/dengue#:~:text=O%20mosquito%20Aedes%20%C3%A9%20Oaegypti%20>

Dengue: fique atento aos sintomas e saiba como se prevenir | Pfizer Brasil. Disponível em: <<https://www.pfizer.com.br/noticias/ultimas-noticias/dengue- fique-atento-aos-sintomas-e-saiba-como-se-prevenir>>.

TIGUMAN, G. M. B. et al. Prevalence of self-reported dengue infections in Manaus Metropolitan Region: a cross-sectional study. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 52, 2019.

KALBUS, A. et al. Exploring the influence of deforestation on dengue fever incidence in the Brazilian Amazonas state. **PLOS ONE**, v. 16, n. 1, p. e0242685, 7 jan. 2021.

MORAES, B. C. DE et al. Sazonalidade nas notificações de dengue das capitais da Amazônia e os impactos do El Niño/La Niña. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 35, 16 set. 2019.

VIANA, D. V. et al. The occurrence of dengue and weather changes in Brazil: A systematic review. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 16, n. 2, p. 240–256, 1 jun. 2013.

BHATIA, S. et al. A Retrospective Study of Climate Change Affecting Dengue: Evidences, Challenges and Future Directions. **Frontiers in Public Health**, v. 10, 27 maio 2022.

Wilke ABB, Vasquez C, Carvajal A, Medina J, Chase C, Cardenas G, et al. Proliferação de *Aedes aegypti* em ambientes urbanos mediada pela disponibilidade de habitats aquáticos importantes. **Sci Rep**. (2020) 10:1–10.

10.1038/s41598-020-69759-5 [ DOI ] [ PMC artigo gratuito ] [ PubMed ] [ Google Scholar ]

Duarte JL, Diaz-Quijano FA, Batista AC, Giatti LL. Variáveis climáticas associadas à incidência de dengue em um município da Amazônia Ocidental Brasileira. **Rev Soc Bras Med Trop**. (2019) 52:e20180429. 10.1590/0037-8682-0429-2018 [ DOI ] [ PubMed ] [ Google Scholar ]

Lowe R, Lee SA, O'Reilly KM, Brady OJ, Bastos L, Carrasco-Escobar G, et al. Efeitos combinados de riscos hidrometeorológicos e urbanização no risco de dengue no Brasil: um estudo de modelagem espaço-temporal. **The Lancet Planetary health**. (2021) 5:e209–19. 10.1016/S2542-5196(20)30292-8 [ DOI ]

[ PubMed ] [ Google Scholar ]

BARCELLOS, C. et al. Mudanças climáticas e ambientais e as doenças infecciosas: cenários e incertezas para o Brasil. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 18, n. 3, p. 285–304, 1 set. 2009.

FISCH, G.; MARENGO, J. A.; NOBRE, C. A. Uma revisão geral sobre o clima da Amazônia. **Acta Amazonica**, v. 28, n. 2, p. 101–101, jun. 1998.

MOLION, L.C.B. Climatologia Dinâmica da região Amazônica: mecanismos de precipitação. **Revista Brasileira de Meteorologia**. Vol. 2, p. 107-117, 1987. Disponível em:

[https://scholar.google.com/scholar\\_lookup?title=Climatologia+din%C3%A2mica](https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Climatologia+din%C3%A2mica)

+d+a+regi%C3%A3o+Amaz%C3%B4nica:+mecanismos+de+precipita%C3%A7%C3%

A3o&author=Molion+L.C.B.&publication\_year=1987&journal=Revista+Brasileira

+M+eteorologia&volume=2&issue=1-2&pages=107%20-117.

OLIVEIRA, A. S. Interações entre Sistemas Frontais na América do Sul e Convecção na Amazônia. Dissertação (Mestrado em Meteorologia), **Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais**, São José dos Campos, 134 p., 1986.