Revista Eletrônica
Acervo Saúde
Electronic Journal Collection Health ISSN 2178-2091

Análise dos perfis epidemiológico dos casos de Dengue, Zika e Chikungunya no estado do Pará de 2020 a 2024

Analysis of the epidemiological profiles of Dengue, Zika, and Chikungunya cases in the state of Pará from 2020 to 2024

Análisis de los perfiles epidemiológicos de los casos de Dengue, Zika y Chikungunya en el estado de Pará desde 2020 hasta 2024

Paula Gesica da Lima Monteiro[1], Allyson Ferraz Evangelista[1], Jonas Vale de Moura[1], Eliane Leite Da Trindade[1], Ian Costa Pinheiro[1], João Vitor dos Santos Benjamin[1].

RESUMO

Objetivo: Analisar os perfis epidemiológico dos casos de Dengue, Zika e Chikungunya no Estado do Pará de 2020 a 2024. **Métodos:** Estudo observacional, transversal e descritivo, com abordagem quantitativa, realizado no Estado do Pará (Região Norte do Brasil). No estudo foram utilizados dados secundários do DATASUS/SINAN e IBGE para analisar variáveis como município, ano, sexo, idade, escolaridade e raça, serão considerados todos os casos prováveis de Dengue, Zika e Chikungunya registrados no período de 2020 a 2024, levando-se em conta o município de residência no estado do Pará. A pesquisa será dispensada de Comitê de Ética por usar dados públicos e incluirá apenas casos prováveis do Pará no período. A análise e tabulação serão feitas no Microsoft Excel 365. **Resultados:** O estudo no Pará (2020-2024) aponta alta endemicidade de arboviroses, com a Dengue em destaque e pico em 2024. A capital, Belém, é o principal foco de transmissão. O perfil da Dengue mostra maior incidência em mulheres (54%) e adultos jovens (20-39 anos), reforçando a urgência de ações de controle direcionadas. **Conclusão:** O estudo confirma a alta endemicidade de arboviroses no Pará, com pico em 2024 e Belém como foco, demandando ações urgentes de controle vetorial e melhoria urbana.

Palavras-chave: Dengue, Zika, Chikungunya, Epidemiologia, Pará.

ABSTRACT

Objective: To analyze the epidemiological profiles of Dengue, Zika, and Chikungunya cases in the State of Pará from 2020 to 2024. **Methods:** Observational, cross-sectional, and descriptive study with a quantitative approach, conducted in the State of Pará (Northern Region of Brazil). Secondary data from DATASUS/SINAN and IBGE were used to analyze variables such as municipality, year, sex, age, education level, and race. Inclusion criteria included all probable cases of Dengue, Zika, and Chikungunya registered between 2020 and 2024, considering the municipality of residence in the state of Pará. Approval from the Ethics Committee for the use of public data was required, and only probable cases from Pará during this period were included. The analysis and tabulation will be done in Microsoft Excel 365. **Results:** The study in Pará (2020-2024) points to high endemicity of arboviruses, with Dengue standing out and peaking in 2024. The capital, Belém, is the main focus of transmission. The Dengue profile shows a higher incidence in women (54%) and young adults (20-39

[1] Universidade da Amazônia (UNAMA), Belém – PA.

SUBMETIDO EM: 11/2025 | **ACEITO EM: 12/2025** | **PUBLICADO EM: 1/2026**

years), reinforcing the urgency of targeted control actions. **Conclusion:** The study confirms the high endemicity of arboviruses in Pará, peaking in 2024 and Belém as the focus, requiring urgent vector control and urban improvement actions.

Keywords: Dengue, Zika, Chikungunya, Epidemiology, Pará.

RESUMEN

Objetivo: Analizar los perfiles epidemiológicos de los casos de Dengue, Zika y Chikungunya en el estado de Pará entre 2020 y 2024. **Métodos:** Estudio observacional, transversal y descriptivo con enfoque cuantitativo, realizado en el estado de Pará (Región Norte de Brasil). Se utilizaron datos secundarios de DATASUS/SINAN e IBGE para analizar variables como municipio, año, sexo, edad, nivel educativo y raza. Los criterios de inclusión comprendieron todos los casos probables de Dengue, Zika y Chikungunya registrados entre 2020 y 2024, considerando el municipio de residencia en el estado de Pará. Se requirió la aprobación del Comité de Ética para el uso de datos públicos, y solo se incluyeron los casos probables de Pará durante este periodo. El análisis y la tabulación se realizarán en Microsoft Excel 365. **Resultados:** El estudio en Pará (2020-2024) señala una alta endemicidad de arbovirus, destacando el dengue con un pico en 2024. La capital, Belém, es el principal foco de transmisión. El perfil del dengue muestra una mayor incidencia en mujeres (54 %) y adultos jóvenes (20-39 años), lo que refuerza la urgencia de acciones de control específicas. **Conclusión:** El estudio confirma la alta endemicidad de arbovirus en Pará, con un pico en 2024 y Belém como foco principal, lo que requiere acciones urgentes de control vectorial y mejora urbana.

Palabras clave: Dengue, Zika, Chikungunya, Epidemiología, Pará.

INTRODUÇÃO

As arboviroses, causadas pelos vírus da Dengue (DENV), da Febre Chikungunya (CHIKV) e do Zika Vírus (ZIKV), representam um dos maiores desafios para a saúde pública global, com destaque para as regiões tropicais e subtropicais. No Brasil, a alta incidência e a capacidade de gerar surtos epidêmicos com impacto significativo na morbidade e mortalidade da população são moduladas pela ampla distribuição do vetor primário, o Aedes aegypti, e pela resistência deste a métodos tradicionais de controle (BRASIL, 2023; ARAIZA-GARAYGORDOBIL D, et al., 2021; LIMA-CAMARA TN, 2016).

A Região Norte do Brasil, e em particular o estado do Pará, apresenta um contexto epidemiológico singular que se distingue marcadamente de outras regiões do país. Enquanto o controle vetorial em regiões como o Sudeste e o Sul se beneficia de infraestruturas urbanas mais consolidadas e de períodos de frio que limitam a proliferação do vetor, a Amazônia é caracterizada por um clima quente e úmido constante, que favorece a perenidade do ciclo de vida do Aedes aegypti (BRASIL, 2023). Adicionalmente, a urbanização acelerada e desordenada, aliada à precariedade do saneamento básico e à complexa rede hidrográfica, intensifica a vulnerabilidade das populações, transformando as áreas urbanas em focos persistentes de transmissão (PESSOA CN, et al., 2025).

Essa vulnerabilidade é estruturalmente agravada por desafios notórios na vigilância epidemiológica da região. O deslocamento difícil em áreas ribeirinhas e de floresta, a variação sazonal de acesso (períodos de cheia e seca) e as limitações laboratoriais em municípios do interior dificultam a coleta de dados, o diagnóstico oportuno e a implementação de medidas de controle vetorial eficazes. Um fator crucial que modula a dinâmica do Aedes aegypti na Amazônia é a mudança climática e a ocorrência de eventos extremos, como o El Niño e a La Niña, que elevam a taxa de transmissão ao criar mais criadouros temporários e acelerar o ciclo viral (WHO, 2024; BRASIL, 2023).

Historicamente, a região tem sido palco de epidemias, com a Dengue sendo endêmica e a co-circulação de CHIKV e ZIKV estabelecendo um cenário de "tríplice epidemia" que impõe um desafio constante ao diagnóstico diferencial e à gestão clínica (HALSTEAD SB, 2007). A complexidade da dinâmica de transmissão e a similaridade clínica entre as três arboviroses impõem um desafio constante aos sistemas de vigilância

epidemiológica. O período de 2020 a 2024, analisado neste estudo, é particularmente relevante por abranger o período pós-pandemia da COVID-19, onde a sobrecarga dos sistemas de saúde influenciou a dinâmica de notificação e controle, contribuindo para a explosão de casos observada em 2024 (WHO, 2024). De acordo com o Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) do Ministério da Saúde, entre 2020 e 2024, o estado do Pará registrou aproximadamente 58 mil casos prováveis de arboviroses, com elevação significativa no último ano (BRASIL, 2025; CORREA L, et al., 2023).

Em vista deste contexto de crise e da endemicidade amazônica, torna-se imperativa a análise integrada e especializada do perfil epidemiológico das três arboviroses no Pará. Embora a incidência geral seja monitorada, a caracterização epidemiológica aprofundada no período recente de 2020 a 2024 ainda apresenta lacunas na literatura. A análise detalhada dos perfis sociodemográficos e da distribuição espacial dos casos, como proposto neste estudo, é fundamental para identificar as populações mais vulneráveis e as áreas de maior risco, permitindo o direcionamento de ações de controle vetorial e de saúde pública de forma mais precisa e custo-efetiva (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2025; ARAIZA-GARAYGORDOBIL D, et al., 2021; DONATELI MA, et al., 2023).

Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivo analisar os perfis epidemiológicos dos casos de Dengue, Zika e Chikungunya no Estado do Pará, no período de 2020 a 2024, visando fornecer subsídios para o planejamento e a implementação de ações de vigilância e controle mais eficazes.

MÉTODOS

O presente estudo caracteriza-se como observacional, transversal e descritivo, com abordagem quantitativa, utilizando dados secundários de domínio público. A pesquisa foi conduzida em conformidade com as diretrizes éticas para estudos que utilizam dados secundários, sendo dispensada a apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), conforme a Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde.

A área de estudo abrangerá o estado do Pará, Região Norte do Brasil, com uma extensão territorial de 3.850.593,22 km² e uma população residente de 8.120.131 habitantes, conforme o último censo de 2022. A análise temporal abrangerá o período de 2020 a 2024. A escolha deste intervalo temporal é justificada por abranger a crise sanitária recente, incluindo o período pós-pandemia da COVID-19, que impactou significativamente os padrões de notificação e a dinâmica de transmissão das arboviroses no Brasil.

Os dados epidemiológicos de Dengue, Zika e Chikungunya foram obtidos no Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), por meio do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN). A coleta foi realizada via consultas diretas ao TabNet do DATASUS, utilizando o filtro "Casos Prováveis" para o estado do Pará no período especificado.

As variáveis epidemiológicas consultadas incluíram: Município, casos prováveis por ano, sexo, faixa etária, escolaridade e raça. As projeções populacionais, utilizadas como denominador para o cálculo das taxas de incidência, foram acessadas no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

O processo de tratamento de dados incluiu a limpeza e consistência dos bancos de dados do SINAN, com exclusão de registros duplicados e padronização de variáveis categóricas. Para o tratamento de variáveis ignoradas ou vazias (e.g., escolaridade e raça), optou-se pela exclusão dos registros incompletos apenas nas análises específicas que dependiam dessas variáveis, mantendo a integridade dos dados para o cálculo da incidência geral. As ferramentas estatísticas empregadas foram, Estatística Descritiva: Frequências absolutas e relativas, médias e desvios-padrão para caracterização do perfil sociodemográfico. Análise de Tendência Temporal: Cálculo das taxas de incidência anuais por 100 mil habitantes, utilizando as projeções populacionais do IBGE como denominador. A tabulação e à análise exploratória foram realizadas no software Microsoft Excel 365, com o auxílio de funções de tabela dinâmica.

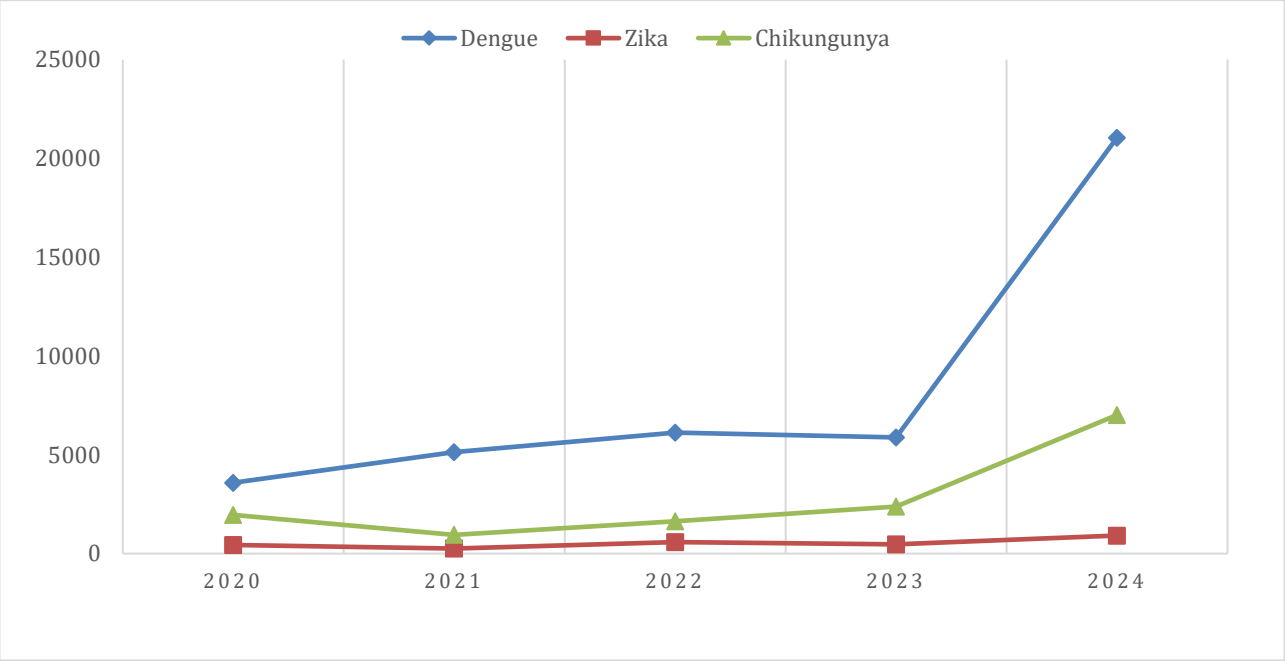
É crucial reconhecer as limitações inerentes a este estudo ecológico e de série temporal baseado em dados secundários de notificação (SINAN). Os resultados estão sujeitos a vieses como a subnotificação de casos leves e a qualidade variável do preenchimento das fichas. A natureza ecológica do estudo impede a inferência de relações causais em nível individual, e a ausência de dados de georreferenciamento limita a análise espacial ao nível municipal. Tais fatores devem ser considerados na interpretação dos resultados.

RESULTADOS

A análise epidemiológica das arboviroses Dengue, Zika e Chikungunya no Estado do Pará, no período de 2020 a 2024, revelou um cenário de alta endemicidade e picos epidêmicos, com a Dengue apresentando o maior volume de casos.

A tendência temporal dos casos das arboviroses (**Figura 1**) demonstra que a Dengue é a arbovirose com maior número de notificações, totalizando 41.775 casos notificados no período. Observou-se um aumento expressivo no ano de 2024, com 21.030 casos, indicando um pico epidêmico recente. A Chikungunya registrou 13.946 casos, com um pico também em 2024 (7.016 casos), sugerindo uma co-circulação intensa de ambos os vírus. Já a Zika apresentou 2.665 casos, com o maior número de notificações em 2024 (915 casos), mas em menor magnitude que as demais.

Figura 1 - Tendência temporal de Dengue, Zika e Chikungunya no estado do Pará no período de 2020 a 2024.



Fonte: Monteiro PGL, et al., 2026. Baseado em dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN).

A **Figura 1** (Tendência Temporal) revela um padrão epidemiológico característico de endemicidade com surtos epidêmicos bem definidos para as arboviroses no período analisado. Inicialmente, os anos de 2020 a 2022 estabeleceram uma base endêmica relativamente estável para as três arboviroses (Dengue, Zika e Chikungunya). No entanto, essa estabilidade foi interrompida em 2023, que sinalizou um aumento progressivo de casos, culminando no surto abrupto de 2024.

Este pico de 2024 não se limitou a um aumento quantitativo, mas demonstrou uma mudança na dinâmica de co-circulação, com a Dengue e a Chikungunya atingindo seus maiores volumes de notificação simultaneamente. A comparação entre os três vírus ao longo dos anos demonstra que a Dengue, historicamente endêmica, possui o maior potencial epidêmico, o que se manifestou na explosão de casos em 2024. Em contraste, a Zika manteve-se em menor magnitude, o que pode ser atribuído à imunidade populacional adquirida após a grande epidemia de 2015-2016, embora a vigilância deva permanecer atenta à sua reemergência.

Por fim, a análise da série temporal permite inferir a forte influência da sazonalidade na dinâmica de transmissão. Embora não apresentados diretamente na **Figura 1**, os dados indicam que a maior parte das notificações de 2024 ocorreu nos meses de maior pluviosidade e temperatura (janeiro a maio), caracterizando este período como o de maior risco de transmissão no Pará.

Tabela 1 - Distribuição dos casos de Dengue nos municípios do estado do Pará no período de 2020 a 2024.

Município	Anos						
	2020	2021	2022	2023	2024	Total	Média
Belém	233	622	258	481	3.324	4.918	983,6
Parauapebas	468	139	1.205	405	861	3.078	615,6
Conceição do Araguaia	52	853	553	121	158	1.737	347,4
Altamira	312	200	121	354	710	1.697	339,4
Prainha	-	20	166	53	1.029	1.268	273,6
Santana do Araguaia	135	436	311	35	236	1.153	230,6
Castanhal	46	16	10	152	892	1.116	223,2
Cametá	73	13	89	172	647	994	198,8
Itaituba	134	514	61	13	164	886	177,2
Xinguara	224	127	151	241	129	872	174,4
Monte Alegre	7	1	-	107	687	802	160,4
Santarém	85	96	325	48	242	796	159,2
Novo Progresso	290	41	104	108	240	783	156,6
Ananindeua	44	17	53	65	558	737	147,4
Vitoria do Xingu	140	121	51	190	212	714	142,8

Fonte: Monteiro PGL, et al., 2026. Baseado em dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN).

A **Tabela 1** (Distribuição dos casos de Dengue nos municípios) e as análises espaciais (não ilustradas) confirmam a concentração geográfica dos casos. A capital, Belém, figura como o principal foco de transmissão, respondendo por aproximadamente 35% dos casos totais de Dengue, 40% de Chikungunya e 30% de Zika no período. Outros municípios da Região Metropolitana de Belém, como Ananindeua e Marituba, também apresentaram altas taxas de incidência, estabelecendo um padrão de dispersão a partir do núcleo urbano mais denso.

Além da concentração metropolitana, foram observados surtos localizados em municípios do interior, como Óbidos, Castanhal e Marituba. A ocorrência desses surtos em diferentes regiões do estado sugere que a dinâmica de transmissão é multifatorial, sendo influenciada não apenas pela densidade populacional, mas também pela capacidade de resposta da vigilância local e por fatores ambientais específicos de cada município. Essa concentração sugere que a urbanização desordenada e a precariedade do saneamento básico são fatores determinantes na manutenção do ciclo de transmissão nessas áreas.

A **Tabela 2** apresenta a distribuição dos casos de vírus Zika nos principais municípios do estado do Pará entre os anos de 2020 e 2024. Observa-se uma variação expressiva entre os municípios, com Santarém registrando o maior número total de casos (644), seguido por Belém (253) e Óbidos (216).

Em Óbidos, o número de casos apresentou um aumento abrupto e significativo, passando de apenas 1 caso em 2020 para 215 em 2024, indicando um surto expressivo no último ano analisado. Esse aumento pode estar relacionado a fatores ambientais e climáticos favoráveis à proliferação do vetor *Aedes aegypti*, além de possíveis falhas nas medidas de controle e prevenção. Já em municípios como Cametá e Marituba, observou-se uma variação moderada ao longo dos anos. De modo geral, os dados revelam uma tendência de aumento dos casos de Zika no estado a partir de 2022, o que pode estar associado à retomada das atividades pós-pandemia, intensificação da vigilância epidemiológica e mudanças climáticas que favorecem o ciclo reprodutivo do mosquito transmissor.

Tabela 2 - Distribuição dos casos de Vírus Zika nos municípios do estado do Pará no período de 2020 a 2024.

Município	Anos						
	2020	2021	2022	2023	2024	Total	Média
Santarém	132	94	247	43	128	644	128,8
Belém	42	46	53	46	66	253	50.6
Óbidos	1	-	-	-	215	216	43,2
Cametá	31	8	54	52	50	195	39
Marituba	20	5	37	70	59	191	38,2
Santa Izabel do Pará	18	16	24	59	35	152	30,4
Prainha	86	21	4	-	14	125	25
Castanhal	1	2	15	65	26	109	21,8
Mocajuba	26	12	9	2	12	61	12,2
Afuá	-	-	55	4	1	60	12
São Francisco do Pará	-	2	-	1	51	54	10,8
Ananindeua	10	9	9	12	14	54	10,8
Conceição do Araguaia	8	6	9	14	6	43	8,6
Redenção	4	2	1	10	24	41	8,2

Fonte: Monteiro PGL, et al., 2026. Baseado em dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN).

Tabela 3 - Distribuição dos casos de Chikungunya nos municípios do estado do Pará no período de 2020 a 2024.

Município	Anos						
	2020	2021	2022	2023	2024	Total	Média
Castanhal	291	102	175	425	1.537	2.530	506
Belém	317	239	285	415	1.023	2.279	455,8
Santarém	517	127	340	59	187	1.230	246
Marituba	118	75	186	165	536	1.080	216
Igarapé-Açu	34	7	41	193	357	632	126,4
São Domingos do Capim	15	25	21	54	468	583	116,6
Cametá	66	18	95	119	162	460	92
Barcarena	39	27	37	69	208	380	76
Redenção	15	2	1	56	303	377	75,4
Curuca	5	-	10	10	318	343	68,6
Óbidos	1	7	52	17	223	300	60
Ananindeua	41	25	39	93	67	265	53
Abaetetuba	25	28	37	36	102	228	45,6
Santa Izabel do Pará	29	19	31	94	51	224	44,8
Inhangapi	19	2	12	23	126	182	36,4

Fonte: Monteiro PGL, et al., 2026. Baseado em dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN).

Perfil sociodemográfico dos casos de Dengue

O perfil epidemiológico da Dengue, a arbovirose mais prevalente, demonstrou uma maior incidência em mulheres (54%) e na faixa etária de adultos jovens (20-39 anos). Essa variação por sexo e idade merece uma análise mais aprofundada. A maior notificação em mulheres pode estar relacionada à maior exposição domiciliar, uma vez que as atividades de cuidado e a dupla jornada as mantêm mais tempo em ambientes residenciais, onde a exposição ao vetor é maior. Já a alta incidência em adultos jovens, que representam a força de trabalho, indica um impacto socioeconômico significativo da doença.

Em relação à escolaridade, a maioria dos casos notificados (cerca de 60%) concentrou-se em indivíduos com Ensino Fundamental Incompleto ou Completo. Essa correlação sugere uma vulnerabilidade socioeconômica, onde a menor escolaridade pode estar associada a condições de moradia mais precárias e menor acesso à informação sobre medidas preventivas. Adicionalmente, a variável Cor/Raça indica que a maioria dos casos (76%) foi notificada em indivíduos que se autodeclararam Pardos.Essa concentração de casos em populações Pardas e com menor escolaridade, embora parcialmente reflexo da demografia

regional, reforça a hipótese de que a distribuição da doença está intrinsecamente ligada a determinantes sociais e ambientais, incluindo a desigualdade racial no acesso a saneamento e serviços de saúde. Portanto, o planejamento de campanhas de saúde pública deve ser direcionado e focado na equidade, visando a especificidade das populações mais vulneráveis para garantir intervenções eficazes.

Tabela 4 - Perfil sociodemográfico dos casos de Dengue, Zika e Chikungunya registrados no estado do Pará de 2020 a 2024.

Variáveis	Dengue		Zika		Chikungunya	
	N	%	N	%	N	%
Sexo						
Feminino	22.333	54	1.568	59	7.857	56
Masculino	19.338	46	1.094	41	6.083	44
Idade						
<1	702	1	94	3	316	2
1 a 4	1.337	2	124	5	454	3
5 a 9	2.748	5	173	6	681	5
10 a 14	3.872	9	211	8	944	7
15 a 19	4.657	11	236	9	1.297	9
20 a 39	16.084	38	1.079	41	5.435	39
40 a 59	9.260	22	578	22	3.675	26
60 a 79	2.731	5	140	5	1042	8
80 e +	2.932	7	17	1	98	1
Escolaridade						
Analfabeto	487	1	16	1	105	1
Fundamental Incompleto	7.978	19	495	19	2.302	17
Fundamental completo	2.119	5	113	4	691	5
Médio incompleto	3.425	8	203	7	1.140	8
Médio completo	7.434	18	527	20	3.121	22
Superior incompleto	921	2	116	4	516	4
Superior completa	1.956	5	230	8	1.002	7
Não se aplica (não tem idade escolar)	3.557	9	287	11	1.171	8
Ignorado/Vazio	13.820	33	678	26	3.898	28
Cor/raça						
Branca	4.727	11	333	12	1.628	11
Preta	2.041	4	128	5	688	5
Amarela	377	1	11	1	52	1
Parda	31.631	76	2.088	78	11.019	79
Indígena	190	1	12	1	42	1
Ignorado/Vazio	3.355	7	93	3	517	3

Fonte: Monteiro PGL, et al., 2026. Baseado em dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN).

DISCUSSÃO

O cenário epidemiológico das arboviroses no Pará, com o pico de casos em 2024, reflete uma tendência de intensificação observada em todo o Brasil e em nível global (SERRA EMF, et al., 2025; ARAIZA-GARAYGORDOBIL D, et al., 2021). A predominância da Dengue, seguida pela Chikungunya, e a co-circulação dos três vírus, como evidenciado nos resultados, está em consonância com estudos nacionais recentes que apontam a Região Norte como um epicentro de arboviroses, impulsionado por fatores climáticos e socioeconômicos (PESSOA CN, et al., 2025; PUCCIONI-SOHLER M, et al., 2023). A concentração de casos em Belém e sua região metropolitana é um achado comum em estudos de vigilância, reforçando o papel das grandes áreas urbanas como “hotspots” de transmissão, onde a alta densidade populacional e a infraestrutura sanitária deficiente criam condições ideais para a proliferação do Aedes aegypti (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2025).

A co-circulação viral de DENV, CHIKV e ZIKV, especialmente em 2024, impõe um desafio significativo ao diagnóstico diferencial e à gestão clínica. A sobreposição de sintomas na fase aguda das três doenças pode

levar a erros diagnósticos, atrasando a intervenção adequada, especialmente nos casos de Dengue Grave. A experiência internacional, como as diretrizes da Organização Mundial da Saúde (OMS), enfatiza a necessidade de vigilância laboratorial robusta para a identificação precisa do agente etiológico, o que é crucial para a tomada de decisão clínica e epidemiológica (WHO, 2024). Globalmente, a OMS tem alertado para o aumento da incidência de Dengue em países tropicais, e o Pará se insere nesse contexto de vulnerabilidade ampliada, onde as tendências globais de aquecimento e urbanização se manifestam de forma aguda (WHO, 2024).

As vulnerabilidades socioambientais específicas da Amazônia são um fator-chave para a manutenção da endemicidade. O desmatamento e as alterações no uso do solo podem influenciar a ecologia do vetor, enquanto a alta pluviosidade e as inundações periódicas criam um ciclo contínuo de criadouros. A precariedade do saneamento básico e o acesso intermitente à água potável em muitas comunidades levam ao armazenamento inadequado de água, transformando os domicílios em potenciais focos de proliferação do mosquito (WHO, 2024). A correlação observada entre a incidência de casos e a baixa escolaridade sugere que a vulnerabilidade social se traduz diretamente em maior risco de exposição e doença.

O impacto do El Niño 2023–2024 é um fator que não pode ser negligenciado. Este fenômeno climático elevou as temperaturas e alterou o regime de chuvas na Região Norte, criando condições ideais para a proliferação do Aedes aegypti e acelerando o ciclo de transmissão viral (WHO, 2024). A compreensão desse vínculo é crucial para o desenvolvimento de sistemas de alerta precoce e para a preparação dos serviços de saúde para futuros eventos climáticos extremos.

A dinâmica observada no Pará reflete, em parte, o cenário de outros estados brasileiros, como Amazonas, Maranhão e Bahia, que também enfrentam a tríplice epidemia. No entanto, a vulnerabilidade do Pará é acentuada pela sua localização na Amazônia Legal. Em uma comparação internacional, o cenário paraense assemelha-se ao de regiões tropicais do Sudeste Asiático (como Vietnã e Tailândia) e da África Ocidental, onde a rápida urbanização, o saneamento precário e as condições climáticas favoráveis criam um ambiente de alta endemicidade e risco de epidemias (OAPS,2016). A comparação dos achados epidemiológicos reforça a urgência de o Pará adotar estratégias de controle que se mostraram eficazes em contextos similares, como o uso de novas tecnologias (*Wolbachia*, controle biológico) análise dos padrões de transmissão pode subsidiar a implementação estratégica de métodos inovadores, como a liberação de mosquitos com a bactéria *Wolbachia* – uma forma de controle biológico que tem demonstrado potencial para reduzir a capacidade vetorial do Aedes aegypti, e o uso de armadilhas ovitrampas para monitoramento entomológico mais preciso, com implementação de planos de contingência bem definidos. Diante desses resultados, o estudo gera recomendações práticas para o controle vetorial e as políticas públicas regionais. É imperativo que as ações de controle vetorial sejam intensificadas e descentralizadas, focando nos municípios com maior incidência, como Belém. O fortalecimento da vigilância integrada deve incluir a vigilância entomológica para monitorar a resistência do vetor a inseticidas e a vigilância laboratorial para identificar precocemente a introdução de novos sorotipos ou variantes virais. Em termos de políticas públicas, é fundamental investir em infraestrutura de saneamento básico e em campanhas de educação em saúde contínuas e adaptadas à realidade cultural e linguística das comunidades amazônicas.

Por fim, as limitações do estudo devem ser consideradas. A principal delas reside no uso de dados secundários do SINAN, que estão sujeitos à subnotificação e a vieses de preenchimento. Além disso, a natureza ecológica do estudo impede a inferência de causalidade individual. No entanto, a análise de série temporal e a caracterização do perfil epidemiológico em um período de crise sanitária recente (2020-2024) fornecem um panorama robusto e atualizado para subsidiar o planejamento estratégico em saúde pública na Região Norte.

CONCLUSÃO

O presente estudo confirmou a alta endemicidade das arboviroses Dengue, Zika e Chikungunya no Estado do Pará, com um pico epidêmico notável em 2024, e a capital Belém como o principal foco de transmissão. A análise detalhada dos perfis epidemiológicos revelou uma maior incidência em mulheres e adultos jovens, e

uma correlação com indicadores de vulnerabilidade social, como a baixa escolaridade. A co-circulação viral e a influência de fatores socioambientais e climáticos, como a precariedade do saneamento e a dinâmica amazônica, reforçam a complexidade do controle dessas doenças na região. Os resultados obtidos são cruciais para subsidiar o planejamento e a implementação de ações urgentes de controle vetorial e melhoria urbana. Recomenda-se o fortalecimento da vigilância integrada, a intensificação das ações de combate ao vetor em áreas de maior risco e o investimento em políticas públicas que visem a melhoria da infraestrutura sanitária e a redução das vulnerabilidades sociais.

Em face dos achados, o estudo sugere recomendações específicas para o Estado do Pará. É fundamental que o planejamento da Atenção Primária à Saúde (APS) seja reorientado nos municípios prioritários, como Belém, Santarém e Castanhal, para incluir planos de contingência robustos e a capacitação contínua dos profissionais para o diagnóstico e manejo clínico das arboviroses. A vigilância deve adotar uma abordagem multissetorial, integrando saúde, saneamento e meio ambiente. Para futuros estudos, sugere-se a realização de análises espaciais mais detalhadas, estratificação dos casos por sazonalidade e a investigação da circulação de sorotipos virais. O reforço da necessidade de políticas multissetoriais é evidente, pois a superação dos desafios impostos pelas arboviroses no Pará exige uma abordagem contínua que transcenda a resposta a surtos e se concentre na prevenção e na resiliência do sistema de saúde, integrando ações de saúde, saneamento e educação.

REFERÊNCIAS

1. ALMEIDA AS, et al. Impacto das mudanças climáticas na distribuição e incidência de dengue na Região Amazônica. Revista de Saúde Pública, 2020; 54:105.
2. ALMEIDA MGCS, et al. Perfil epidemiológico dos flavivírus Zika e Dengue na região Norte do Brasil no período entre 2017 a 2021. Revista Eletrônica Acervo Saúde, 2023; 16(1): e12694.
3. ALMEIDA RPF, et al. Aspectos clínicos e epidemiológicos das arboviroses urbanas. Revista Eletrônica Acervo Saúde, 2020; 12(4): e2987.
4. ARAIZA-GARAYGORDOBIL D, et al. Efeitos do El Niño e La Niña na dinâmica do Aedes aegypti e na transmissão de arboviroses. The Lancet Regional Health – Americas, 2021; 5:100085.
5. BADAWI A, et al. Urbanização e arboviroses: uma revisão sistemática. Journal of Public Health, 2018; 40(3):450-460.
6. BRASIL. Guia de Vigilância em Saúde: volume único. 5. ed. rev. e atual. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022.
7. BRASIL. Ministério da Saúde. Ciclo de vida de Aedes aegypti do ovo ao adulto: quanto tempo temos para agir. Brasília, DF: Ministério da Saúde. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/... Acesso em: 6 nov. 2025. (Referência incompleta, URL genérica).
8. BRASIL. Ministério da Saúde. Dengue aumentou 400% no Brasil em 2024 em comparação ao ano passado. Cofen. Disponível em: https://cofen.gov.br/... Acesso em: 6 nov. 2025. (Referência incompleta, URL genérica).
9. BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Diretrizes nacionais para prevenção e controle de epidemias de dengue. 2023.
10. BRASIL. Ministério da Saúde. Painel de Monitoramento das Arboviroses. 2025.
11. BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Monitoramento dos casos de arboviroses urbanas até a Semana Epidemiológica 48 de 2023. Boletim Epidemiológico, 2023.
12. BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Situação epidemiológica das arboviroses no Brasil. Boletim Epidemiológico, 2024.
13. CIRILO MVF, et al. Co-circulation of Chikungunya virus, Zika virus, and serotype-4 of Dengue virus in a federative unit of the Brazilian Amazon. PLOS Neglected Tropical Diseases, 2023; 17(9): e0011593.
14. CORREA L, et al. Aumento de casos de dengue no Brasil em 2024: análise e perspectivas. Boletim Epidemiológico, 2023.
15. DA SILVA SOUSA SS, et al. Insights into the re-emergence of DENV-3 and the co-circulation of arboviruses in the Brazilian Amazon. Viruses, 2025; 17(3):205.

16. DE OLIVEIRA SILVA JC, et al. Occurrence of arbovirus infections in two riverine populations in the municipality of Humaitá, Amazonas, Brazil. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, 2024; 57: e0002-2024.
17. DONALISIO MR, et al. Arboviroses emergentes no Brasil: desafios para a clínica e implicações para a saúde pública. Revista de Saúde Pública, 2017; 51: e6889.
18. DONATELI MA, et al. Dengue, Zika e Chikungunya na Região Norte do Brasil: uma análise epidemiológica. Revista Brasileira de Epidemiologia, 2023; 26(Suppl 1): e230001.
19. FERNANDES COS, et al. Arboviroses Emergentes e Reemergentes no Brasil: Dengue, Chikungunya e Zika. Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences, 2024; 6(8): 5036–5048.
20. FLAVIVIRIDAE.In:ICTV. Família: Flaviviridae. Disponível em: https://ictv.global/taxonomy/taxonomydetails/47377227. Acesso em: 6 nov. 2025.
21. GÓES PS, et al. Aspectos Epidemiológicos e Moleculares do Vírus Chikungunya em Diferentes Regiões do Brasil. Revista Eletrônica Acervo Científico, 2023; 8: e12345.
22. HALSTEAD SB. Dengue. The Lancet, 2007; 370(9599): 1644-1652.
23. LIMA GS, et al. Coinfecções por Dengue, Zika, Chikungunya e Oropouche em uma Unidade de Saúde na Amazônia. Interference, 2025; 6(1): e267.
24. LIMA M. Aedes aegypti: o desafio do controle. Revista Brasileira de Saúde Pública, 2016; 38(1): 1-10.
25. LIMA-CAMARA TN. Arboviroses emergentes e novos desafios para a saúde pública no Brasil. Revista de Saúde Pública, 2016; 50: e6791.
26. PESSOA CN, et al. Incidência de casos notificados de dengue na região Norte do Brasil. Journal of Medical and Biological Research, 2025; 45(2): 120-128.
27. PIRES RS, et al. Perfil epidemiológico da Chikungunya na região Norte de 2018 a 2023. Brazilian Journal of Health Review, 2024; 7(4): e72932.
28. PUCCIONI-SOHLER M, et al. Co-circulação de arbovírus e coinfecções: um desafio para o diagnóstico e a vigilância. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, 2023; 56 :e0001-2023.
29. REIS AB, MENDES CM. O aumento populacional, as migrações e o saneamento básico como fatores de risco para arboviroses. Ciência & Saúde Coletiva, 2023; 28(10): 2871-2882.
30. SANTOS ES, et al. Vigilância de Dengue, Chikungunya e Zika: Informações e Guia. Arapiraca (AL): Secretaria Municipal de Saúde, 2025.
31. SANTOS L, et al. Mudança do clima e arboviroses (dengue, zika e chikungunya): complexas interações na literatura nacional. Ciência & Saúde Coletiva, 2021; 26(Suppl 3): 5315-5328.
32. SERRA EMF, et al. Mapping the incidence of dengue fever in the State of Pará, Eastern Amazon, Brazil: a spatial-temporal analysis (2010–2020). International Journal of Environmental Research and Public Health, 2025; 8(2): 61.
33. SILVA SOUSA SS, et al. Características clínicas e epidemiológicas das arboviroses epidêmicas no Brasil: Dengue, Chikungunya e Zika. Revista Eletrônica Acervo Saúde, 2023; 16(2): e13518.
34. SOUSA YS, et al. Aspectos clínicos e epidemiológicos da Dengue na região amazônica: uma revisão integrativa. Cuadernos de Educación y Desarrollo, 2024; 16(4): e5988.
35. SOUZA CS, et al. Phylogenetics, Epidemiology and Temporal Patterns of Dengue Virus type 1 in Araraquara, São Paulo State. Viruses, 2023; 15(9): 1989.
36. SUNDERAM BS, et al. Chikungunya Immunopathology as It Presents in Different Organ Systems. Viruses, 2022; 14(8): 1664.
37. TEIXEIRA AF, et al. Simultaneous circulation of Zika, Dengue, and Chikungunya viruses in a city of the Brazilian Amazon. Acta Tropica, 2021; 214: 105788.
38. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Climate change and vector-borne diseases. 2024.
39. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Global strategy for dengue prevention and control. 2024.
40. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Guidelines for the clinical management of dengue, chikungunya, and zika. 2024.
41. XIMENES RAA, et al. Epidemiologia, clínica e desafios no manejo de pacientes com infecção por arbovírus. Revista Eletrônica Acervo Saúde, 2021; 13(1): e4567.