INSTITUTO LATINO-AMERICANO DE
CIÊNCIAS DA VIDA E NATUREZA
GRADUAÇÃO EM MEDICINA

PADRÕES TEMPORAIS E DEMOGRÁFICOS DA INCIDÊNCIA DE DENGUE NO MUNICÍPIO DE FOZ DO IGUAÇU-PR: UM ESTUDO DESCRITIVO

NATÁLIA REGINA SOUZA DA SILVA

Foz do Iguaçu
2024

Versão Final Homologada
17/03/2025 21:09

INSTITUTO LATINO-AMERICANO DE CIÊNCIAS DA VIDA E NATUREZA
GRADUAÇÃO EM MEDICINA

PADRÕES TEMPORAIS E DEMOGRÁFICOS DA INCIDÊNCIA DE DENGUE NO MUNICÍPIO DE FOZ DO IGUAÇU-PR: UM ESTUDO DESCRITIVO

NATÁLIA REGINA SOUZA DA SILVA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Latino-Americano de Ciências da Vida e Natureza da Universidade Federal da Integração Latino-Americana, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Medicina.

Orientador: Prof. Dr. Flávio Luiz Tavares

Foz do Iguaçu
2024

Versão Final Homologada
17/03/2025 21:09

NATÁLIA REGINA SOUZA DA SILVA

PADRÕES TEMPORAIS E DEMOGRÁFICOS DA INCIDÊNCIA DE DENGUE NO MUNICÍPIO DE FOZ DO IGUAÇU-PR: UM ESTUDO DESCRITIVO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Latino-Americano de Ciências da Vida e Natureza da Universidade Federal da Integração Latino-Americana, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Medicina.

BANCA EXAMINADORA

_____

Orientador: Prof. Dr. Flávio Luiz Tavares
UNILA

_____

Prof. Albert Luiz Costa da Costa
UNILA

_____

Profa. Dra. Maria Elisa Peichoto
UNILA

Foz do Iguaçu, 12 de março de 2025.

Versão Final Homologada
17/03/2025 21:09

Dedico a meus pais, Marcelo e Marli e
ao meu irmão, Marcelinho, pelo apoio
constante e amor incondicional. A meus
sobrinhos Miguel e Arthur por me ensinarem
um amor que me dá combustível para
ser uma pessoa melhor.

Versão Final Homologada
17/03/2025 21:09

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela força, sabedoria e paciência dadas a mim para o seguimento dessa jornada, permitindo que eu não desanimasse diante dos novos desafios que surgiam.

A meus pais, Marcelo e Marli, pelo amor, carinho e dedicação e por estarem junto a mim, mesmo que longe, ajudando e incentivando cada nova conquista, mesmo quando os problemas da vida eram tão presentes.

Ao meu irmão, Marcelinho, pelo apoio e amizade, essenciais em minha vida e pelas risadas e brincadeiras, que tornaram a caminhada menos árdua.

Aos meus sobrinhos Arthur e Miguel, que com um sorriso me dão combustível e alegria para seguir na jornada com leveza e amor.

Aos meus familiares que mesmo longe me incentivam e se orgulham de mim.

Aos meus amigos, tão importantes nesta caminhada, pelo companheirismo e por alegrar essa jornada. Quero agradecer de modo especial a Amanda, Camila e Marcelle, que me acompanham há anos e mesmo de longe são meu amparo e fortaleza, principalmente nas horas mais difíceis e por me dedicarem tanto amor todos os dias.

Aos meus meus amigos e companheiros de classe que tornaram essa caminhada mais alegre e proveitosa. Que foram família quando a minha família de sangue não pode estar perto. De modo especial agradeço a Jéssica, eterna dupla, que me amparou em tantos momentos e tornou cada dia melhor. Agradeço também a Ana, Marcella e Lucas que me acompanharam desde o início, tornando os dias mais alegres e cheios de amor.

Aos meus colegas de trabalho do ILAESP, por toda compreensão e companheirismo que me dedicaram durante todos esses anos.

Ao Prof Flávio, pela confiança, orientação, ajuda, amizade, paciência e incentivo dedicados a mim durante o desenvolvimento deste trabalho.

Aos professores do curso de Graduação em Medicina da Universidade Federal da Integração Latino-Americana pelo empenho na condução do curso e por todos os ensinamentos prestados. A todo o apoio que obtive tanto na área acadêmica quanto aos ensinamentos de vida.

A todos que direta ou indiretamente estiveram ao meu lado e me ajudaram a alcançar mais este objetivo. Meu muito obrigada!

Versão Final Homologada
17/03/2025 21:09

“Nunca deixe que lhe digam que não
vale a pena
Acreditar no sonho que se tem
Ou que seus planos nunca vão dar certo
Ou que você nunca vai ser alguém
Tem gente que machuca os outros
Tem gente que não sabe amar
Mas eu sei que um dia a gente aprende
Se você quiser alguém em quem confiar
Confie em si mesmo
Quem acredita sempre alcança...”
(Renato Russo)

Versão Final Homologada
17/03/2025 21:09

RESUMO

A dengue é uma arbovirose, transmitida pelo mosquito *Aedes aegypti* que representa uma grande preocupação para a saúde pública, estando associada a significativa morbidade, mortalidade e custo econômico, especialmente em países em desenvolvimento. O estudo objetiva investigar os padrões temporais e demográficos da incidência de dengue no município de Foz do Iguaçu-PR entre os anos de 2017 e 2022 e descrever a distribuição dos casos segundo faixa etária e gravidade, identificando tendências e fatores associados à disseminação da doença na região. Trata-se de um estudo descritivo de natureza quantitativa. Foram utilizados dados históricos fornecidos pela Secretaria Municipal de Saúde. Os resultados evidenciam uma variação cíclica da dengue no período analisado, com picos epidêmicos em 2019, 2020 e 2022, sendo 2020 o ano de maior incidência. Verificou-se que em 2020 houve uma sobreposição do pico epidêmico de dengue com a pandemia do COVID-19 o que pode ter levado ainda à uma subnotificação da arbovirose no município. A faixa etária de 21 a 30 anos apresentou o maior número de notificações a partir de 2019, substituindo o grupo de 0 a 10 anos, anteriormente mais afetado. Notou-se uma predominância de casos no sexo feminino (55,09%) e um aumento significativo de internações entre idosos acima de 60 anos, indicando maior gravidade nessa população. Conclui-se que fatores climáticos, movimentação transfronteiriça e mudanças nos sorotipos circulantes influenciam a incidência da dengue no município. Destaca-se a importância da integração de políticas públicas entre Brasil, Paraguai e Argentina para um controle mais eficaz da doença.

Palavras-chave: Dengue, *Aedes aegypti*, hospitalização, Incidência

Versão Final Homologada
17/03/2025 21:09

ABSTRACT

Dengue is an arboviral disease transmitted by the *Aedes aegypti* mosquito, representing a major public health concern due to its significant morbidity, mortality, and economic burden, particularly in developing countries. This study aims to investigate the temporal and demographic patterns of dengue incidence in the municipality of Foz do Iguaçu, Paraná, between 2017 and 2022 and to describe the distribution of cases by age group and severity, identifying trends and factors associated with the disease's spread in the region. This is a descriptive, quantitative study based on historical data provided by the Municipal Health Department. The results reveal a cyclical variation in dengue incidence during the analyzed period, with epidemic peaks in 2019, 2020, and 2022, with 2020 presenting the highest incidence. It was found that in 2020, there was an overlap between the dengue epidemic peak and the COVID-19 pandemic, which may have also led to underreporting of the arbovirus in the municipality. The 21 to 30-year age group exhibited the highest number of reported cases from 2019 onward, replacing the previously most affected group of 0 to 10 years. A predominance of cases among females (55.09%) was observed, along with a significant increase in hospitalizations among individuals over 60 years old, indicating greater disease severity in this population. The study concludes that climatic factors, cross-border movement, and changes in circulating serotypes influence dengue incidence in the municipality. The integration of public health policies between Brazil, Paraguay, and Argentina is highlighted as essential for a more effective disease control strategy.

Key words: Dengue, *Aedes aegypti*, Hospitalization, Incidence

Versão Final Homologada
17/03/2025 21:09

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuição dos casos notificados de dengue de acordo com sexo entre os anos de 2017 e 2022 em Foz do Iguaçu-PR, Brasil…….……18
Tabela 2 - Distribuição dos casos notificados de dengue de acordo com faixa etária entre os anos de 2017 e 2022 em Foz do Iguaçu-PR, Brasil……19
Tabela 3 - Distribuição dos casos de dengue de acordo com hospitalização, entre os anos de 2017 a 2022, em Foz do Iguaçu-Pr, Brasil……20
Tabela 4 - Distribuição dos casos de dengue de acordo com a classificação dos casos, entre os anos de 2017 a 2022, em Foz do Iguaçu-Pr, Brasil……21
Tabela 5 - Distribuição dos casos de dengue de acordo com o desfecho, entre os anos de 2017 a 2022, em Foz do Iguaçu-Pr, Brasil……21
Tabela 6 - Casos notificados dengue de acordo com a classificação por faixa etária entre os anos de 2017 e 2022 em Foz do Iguaçu-PR, Brasil……22
Tabela 7 - Hospitalizações por dengue de acordo com a classificação por faixa etária entre os anos de 2017 e 2022 em Foz do Iguaçu-PR, Brasil……23

Versão Final Homologada
17/03/2025 21:09

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO..... 10
2. OBJETIVOS..... 12
2.1 Objetivo Geral..... 12
2.2 Objetivos específicos..... 12
3. REVISÃO DE LITERATURA..... 13
4.1 A Dengue..... 13
4.1.1 Modo de transmissão..... 13
4.1.2 Fisiopatologia..... 14
4.1.3 Resposta Inflamatória e Complicações..... 15
4.1.4 Diagnóstico e Tratamento..... 15
4.2 Fatores demográficos e a incidência de Dengue..... 16
4.2.1 Panorama Epidemiológico Global..... 17
4.2.2 Epidemiologia no Brasil..... 18
4.2.3 A Situação na Tríplice Fronteira..... 18
4. MÉTODO..... 20
5.1 Tipo de estudo..... 20
5.2 Local e Período de Estudo..... 20
5.3 População..... 20
5.4 Fonte de Dados..... 20
5.5 Análise dos Dados..... 21
5.6 Cuidados Éticos..... 21
5. RESULTADOS..... 22
6. DISCUSSÃO..... 29
7. CONCLUSÃO..... 34
REFERÊNCIAS..... 35

Versão Final Homologada
17/03/2025 21:09

1. INTRODUÇÃO

A dengue é uma doença viral transmitida pelo mosquito *Aedes aegypti*, e é atualmente uma grande preocupação na área de saúde pública, principalmente em regiões tropicais e subtropicais. Embora a doença possa variar de manifestações leves a formas graves, a ausência de tratamento eficaz e a alta taxa de letalidade em casos não tratados tornam a Dengue um problema significativo, especialmente em países em desenvolvimento (Harapan et al, 2020). Observa-se uma expansão global de sua ocorrência, notadamente marcada por crescentes taxas de incidência ao longo das últimas cinco décadas (Harapan et al, 2020; Silva et al, 2024). Estima-se que cerca de metade da população mundial resida em áreas de risco, com 390 milhões de infecções ocorrendo anualmente em mais de 100 países (Biswal, et al, 2019).

Na América Latina, a Dengue tornou-se uma endemia, com surtos ocorrendo de maneira cíclica e recorrente a cada três a cinco anos. A tríplice fronteira entre Brasil, Paraguai e Argentina é uma das áreas mais afetadas e um ponto estratégico no continente sul-americano. Essa área é notadamente conhecida por suas intensas trocas comerciais e fluxos migratórios, fatores que, aliados à desigualdade socioeconômica e às condições climáticas favoráveis, contribuem para a proliferação do mosquito vetor e manutenção de um perfil endêmico de dengue na região (Souza, 2019; Silva et al, 2024). As cidades de Foz do Iguaçu (Brasil), Ciudad del Este (Paraguai) e Puerto Iguazú (Argentina), que compõem a Tríplice Fronteira, possuem uma dinâmica populacional flutuante, dificultando a realização de ações de combate à doença sem uma articulação eficaz entre esses países (Souza, 2019).

O problema é ainda mais complexo devido à carência de políticas de saúde integradas na região de fronteira, além das evidentes diferenças nos sistemas de saúde e vigilância epidemiológica utilizado por cada país. Embora existam no Brasil estratégias para o combate do mosquito transmissor, como o uso de inseticidas e a disseminação de campanhas educativas à população, a ausência de uma efetiva cooperação transfronteiriça limita a eficácia destas medidas. Nesse contexto, avalia-se que fatores socioeconômicos, como a desigualdade de renda e a existência de aglomerados urbanos sejam fatores determinantes para a concentração dos casos, uma vez que muitas áreas urbanas nas cidades de

Versão Final Homologada
17/03/2025 21:09

fronteira carecem de infraestrutura básica e que seja adequada para o controle de focos do mosquito vetor (Souza, 2019).

Nesse contexto, compreender os padrões temporais e demográficos da incidência de Dengue na região da tríplice fronteira é fundamental para a implementação de estratégias mais eficazes de combate à doença. Estudos como o de Souza (2019) indicam que a incidência da Dengue na região está associada a fatores sociodemográficos, como a densidade populacional e a proximidade das áreas urbanas com as fronteiras internacionais. No entanto, a sazonalidade da doença e a variabilidade dos surtos entre os anos epidemiológicos sugerem a necessidade de um acompanhamento contínuo e mais detalhado das tendências temporais (Souza, 2019; Silva et al, 2024).

Assim, este estudo busca explorar os padrões temporais e demográficos da incidência de Dengue na região da tríplice fronteira entre Brasil, Argentina e Paraguai, com ênfase no município de Foz do Iguaçu - PR. O objetivo principal é descrever a incidência de casos de dengue no município de Foz do Iguaçu, com segmentação por faixa etária e gravidade dos casos, utilizando dados históricos fornecidos pela Secretaria Municipal de Saúde, além de fornecer uma análise descritiva que possa contribuir para o desenvolvimento de políticas públicas regionais e transnacionais. Com isso, espera-se apoiar a criação de estratégias mais integradas e eficazes de prevenção e controle da Dengue na região.

Versão Final Homologada
17/03/2025 21:09

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

- Descrever a incidência de casos de dengue no município de Foz do Iguaçu-PR, com segmentação por faixa etária e gravidade dos casos, utilizando dados históricos fornecidos pela Secretaria Municipal de Saúde.

2.2 Objetivos específicos

- Descrever a incidência anual de dengue no município
- Segregar os casos de dengue por faixa etária
- Classificar os casos de dengue por gravidade
- Analisar a relação entre faixa etária e gravidade dos casos
- Comparar incidência de dengue entre anos e identificar alterações significativas

Versão Final Homologada
17/03/2025 21:09

3. REVISÃO DE LITERATURA

4.1 A Dengue

A Dengue é uma doença viral aguda transmitida por mosquitos que possui como principal vetor o *Aedes aegypti*, seguido pelo *Aedes albopictus* em algumas regiões. A doença pode ser causada por quatro sorotipos distintos, porém intimamente relacionados, do vírus da Dengue (DENV-1, DENV-2, DENV-3 e DENV-4), que pertencem à família Flaviviridae e ao gênero *Flavivirus* (Harapan *et al.*, 2020; Thomas *et al.*, 2024a). Todos os sorotipos podem causar desde formas assintomáticas ou leves até manifestações clínicas graves. A circulação simultânea de múltiplos sorotipos em áreas endêmicas torna possível que um indivíduo seja infectado até quatro vezes ao longo da vida, cada vez por um sorotipo diferente, o que aumenta o risco de desenvolvimento de formas mais graves da doença (Thomas *et al.*, 2024).

4.1.1 Modo de transmissão

A transmissão da dengue ocorre quando uma fêmea infectada do mosquito *Aedes aegypti* pica uma pessoa, inoculando o vírus através da saliva. Após o período de incubação no corpo do mosquito, que varia entre 8 e 12 dias, o vetor se torna capaz de transmitir o vírus por toda a sua vida (Wong *et al.,* 2022). A transmissão entre humanos é principalmente vetorial, embora também haja relatos de transmissão vertical, por transfusão sanguínea e transplante de órgãos (Harapan *et al.*, 2020; Redoni *et al.*, 2020). O *Aedes aegypti* é um vetor especialmente eficiente na transmissão por sua capacidade de viver em áreas urbanas densamente povoadas, alimentando-se de sangue humano e depositando seus ovos em recipientes de água acumulada em ambientes domésticos e periurbanos (Thomas *et al.*, 2024b).

A proliferação do mosquito é intensificada por fatores climáticos, como temperaturas elevadas, alta umidade e chuvas abundantes, que criam ambientes propícios para o desenvolvimento das larvas. Estudos apontam que o aumento das temperaturas globais, fenômenos climáticos como o El Niño e a urbanização desordenada nas últimas décadas têm ampliado a área de risco de transmissão da

Versão Final Homologada
17/03/2025 21:09

dengue, com projeções de que essa expansão continue nos próximos anos, especialmente em regiões como a América Latina, Sudeste Asiático e partes da África (Redoni *et al.*, 2020; Wong *et al.*, 2022; Thomas *et al.*, 2024b).

4.1.2 Fisiopatologia

A patogênese da dengue é complexa e multifatorial, envolvendo uma combinação de resposta imunológica do hospedeiro, dano viral direto e a modulação de fatores inflamatórios. Após a inoculação, o DENV infecta e se replica inicialmente nos queratinócitos e células de Langerhans da pele. Posteriormente, o vírus se dissemina para o sistema linfático e para a circulação sanguínea, onde infecta células como monócitos, macrófagos e células dendríticas (Harapan *et al.*, 2020). A fase de viremia dura, em média, de cinco a sete dias, coincidindo com os sintomas iniciais da doença, como febre, mialgia, cefaleia intensa, náusea e dor retro-orbitária (Harapan *et al.*, 2020; Redoni *et al.*, 2020; Thomas *et al.*, 2024c).

Durante a fase de replicação viral, o DENV induz uma forte resposta imune inata, que inclui a produção de interferons e outras citocinas pró-inflamatórias. Essas moléculas são essenciais para o controle inicial da infecção, mas, em muitos casos, a resposta imunológica exacerbada pode contribuir para a patogênese da doença grave (Wong *et al.*, 2022; Thomas *et al.*, 2024c). As células dendríticas, em particular, desempenham um papel crítico na apresentação de antígenos virais e na ativação das células T, que são responsáveis pela eliminação das células infectadas (Thomas *et al.*, 2024c).

A imunidade adquirida após uma infecção por um dos sorotipos gera uma resposta imunológica eficaz contra o mesmo sorotipo (imunidade homotípica), mas oferece apenas proteção temporária contra os outros sorotipos (imunidade heterotípica), que pode durar alguns meses. No entanto, infecções subsequentes por sorotipos diferentes podem desencadear um fenômeno conhecido como potencialização dependente de anticorpos (ADE - *Antibody Dependent Enhancement*). Este fenômeno ocorre quando em infecções secundárias, os anticorpos não neutralizantes de uma infecção anterior podem facilitar a entrada do vírus nas células do hospedeiro através dos receptores Fc, presentes em monócitos e macrófagos. Esse fenômeno aumenta a replicação viral e exacerba a resposta

Versão Final Homologada
17/03/2025 21:09

inflamatória (Harapan *et al.*, 2020; Redoni *et al.*, 2020; Wong *et al.*, 2022; Thomas *et al.*, 2024c).

4.1.3 Resposta Inflamatória e Complicações

A febre hemorrágica da Dengue (FHD) e a síndrome de choque da Dengue (SCD) são complicações graves associadas ao aumento da permeabilidade vascular. Essas manifestações são desencadeadas por uma combinação de fatores, incluindo a liberação massiva de citocinas inflamatórias (como TNF-α, IFN-γ e IL-6) e a ativação do sistema complemento (Redoni *et al.*, 2020; Thomas *et al.*, 2024c). Em pacientes com SCD, ocorre uma perda significativa de plasma para o espaço intersticial, resultando em hipovolemia, choque e, potencialmente, falência de múltiplos órgãos (Thomas *et al.*, 2024c).

O aumento da permeabilidade capilar, característico da SCD, parece ser resultado da disfunção das células endoteliais, em vez de lesão direta. Evidências sugerem que o DENV pode ativar as células endoteliais indiretamente através de citocinas e proteínas virais, como a NS1, que tem sido associada à quebra da barreira endotelial e à ativação de vias inflamatórias (Wong *et al.*, 2022; Thomas *et al.*, 2024c). Estudos mostram que, em autópsias de pacientes com SCD, há pouca evidência de lesão tecidual significativa, sugerindo que os efeitos observados são predominantemente funcionais (Thomas *et al.*, 2024c).

Pacientes que desenvolvem a síndrome de choque da Dengue frequentemente apresentam sinais de alerta, como dor abdominal severa, vômitos persistentes, hemorragias mucosas, letargia e acúmulo de líquido nos pulmões e/ou abdômen. O manejo clínico nesses casos envolve a reposição volêmica imediata e o monitoramento constante para prevenir a progressão do choque (Wong *et al.*, 2022). Em contextos de saúde pública, a detecção precoce desses sinais e o tratamento adequado são cruciais para reduzir a mortalidade associada à doença.

4.1.4 Diagnóstico e Tratamento

O diagnóstico da Dengue pode ser feito por métodos laboratoriais específicos, como a detecção do antígeno NS1 e por métodos de PCR nas fases iniciais da doença, quando o paciente ainda está na fase febril e a carga viral é alta

Versão Final Homologada
17/03/2025 21:09

(Redoni *et al.*, 2020; Wong *et al.*, 2022). Após esse período, a sorologia, que detecta anticorpos IgM e IgG, é o método diagnóstico mais adequado, embora haja o risco de reatividade cruzada com outros flavivírus como, por exemplo, o Zika vírus (Wong *et al.*, 2022).

No que diz respeito ao tratamento, ainda não existe uma terapia antiviral específica para a Dengue. O manejo da doença se baseia em medidas de suporte, como hidratação e controle dos sintomas. Em casos graves, a reposição de fluidos intravenosos é essencial para corrigir o choque e prevenir complicações mais sérias (Redoni *et al.*, 2020). A pesquisa e o desenvolvimento de vacinas para a Dengue têm sido uma busca global, com o primeiro imunizante, Dengvaxia, aprovado para uso em 2015 (Wong *et al.*, 2022). Segundo a Sociedade Brasileira de Imunizações (SBIM), atualmente, o Brasil possui duas vacinas aprovadas pela ANVISA para uso em território nacional:

- Dengvaxia©, do fabricante Sanofi Pasteur, que consiste em uma vacina tetravalente, que utiliza o vírus vivo atenuado e é administrada em 3 doses com intervalo de 6 meses entre as doses, somente indicada para quem já teve dengue.
- QDENGA©, do fabricante Takeda, que consiste em uma vacina tetravalente, que utiliza o vírus vivo atenuado e é administrada em 2 doses com intervalo de 3 meses entre as doses, independentemente da pessoa ter tido ou não dengue previamente.

4.2 Fatores demográficos e a incidência de Dengue

A dengue é uma doença de notificação compulsória em todo território brasileiro e, atualmente, constitui um dos principais desafios globais de saúde pública. Estima-se que cerca de metade da população mundial viva em áreas de risco de transmissão, com cerca de 390 milhões de infecções anuais, das quais 96 milhões são sintomáticas (Harapan *et al.*, 2020; Wong *et al.*, 2022). É endêmica em mais de 100 países, especialmente nas regiões tropicais e subtropicais, onde as condições ambientais favorecem a reprodução do *Aedes aegypti* (Harapan *et al.5*, 2020).

Nos últimos 50 anos, a incidência da dengue aumentou significativamente, com uma expansão geográfica que atinge atualmente até mesmo áreas urbanas de

Versão Final Homologada
17/03/2025 21:09

países desenvolvidos. A globalização, as mudanças climáticas e o crescimento desordenado das cidades são fatores que contribuem para esse cenário alarmante (Harapan *et al.*, 2020). O aumento das temperaturas globais e as alterações nos padrões de precipitação, tem criado ambientes propícios para a proliferação do mosquito vetor em novas regiões, como partes da Europa, América do Norte e Ásia (Wong *et al.*, 2022). As mudanças na movimentação populacional, por meio de viagens internacionais e comércio global, também têm facilitado a disseminação de diferentes sorotipos virais, aumentando a complexidade epidemiológica da Dengue em áreas anteriormente não endêmicas (Redoni *et al.*, 2020).

4.2.1 Panorama Epidemiológico Global

O aumento expressivo da dengue globalmente é resultado de diversos fatores interconectados. O crescimento urbano desordenado em países em desenvolvimento é um dos principais facilitadores da proliferação do mosquito *Aedes aegypti*. Cidades densamente povoadas com deficiências em infraestrutura básica, como saneamento inadequado e ausência de controle de resíduos, criam ambientes propícios para a multiplicação do vetor. Além disso, as condições climáticas tropicais, com alta umidade e temperaturas elevadas, aumentam a longevidade e a capacidade de dispersão dos mosquitos (Harapan *et al.*, 2020; Wong *et al.*, 2022).

A doença tem surtos cíclicos em regiões endêmicas, com picos epidêmicos geralmente a cada 3 a 5 anos, relacionados a variações sazonais de temperatura e precipitação. Durante essas epidemias, a mortalidade por formas graves da doença pode aumentar consideravelmente, especialmente em crianças e populações vulneráveis, como idosos e pessoas com comorbidades (Redoni *et al.*, 2020; Wong *et al.*, 2022). Um dos principais fatores complicadores no controle da Dengue é a co-circulação dos quatro sorotipos virais, o que aumenta o risco de reinfecções com diferentes sorotipos, potencializando a gravidade da doença por meio do fenômeno de potencialização dependente de anticorpos (ADE) (Harapan *et al.*, 2020; Wong *et al.*, 2022).

Globalmente, a Ásia e a América Latina são as regiões mais afetadas pela dengue. Em 2019, a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) relatou mais de

Versão Final Homologada
17/03/2025 21:09

3 milhões de casos confirmados nas Américas (Wong *et al.*, 2022). Essa alta incidência está diretamente relacionada ao aumento das temperaturas, ao crescimento populacional em áreas urbanas sem infraestrutura adequada e à resistência crescente do *Aedes aegypti* a inseticidas tradicionais, complicando ainda mais as estratégias de controle vetorial (Thomas *et al.*, 2024b).

4.2.2 Epidemiologia no Brasil

O Brasil é um dos países mais afetados pela Dengue nas Américas, com uma alta carga de morbidade e mortalidade. A introdução do vírus da dengue no país remonta à década de 1980, e, desde então, o país tem vivenciado surtos epidêmicos cíclicos. Em 2019, o Brasil registrou mais de 1,5 milhão de casos, com mais de 700 mortes associadas à doença (Wong *et al.*, 2022). A transmissão da Dengue no Brasil é exacerbada por fatores climáticos favoráveis e pelo crescimento urbano desordenado, especialmente em áreas periféricas de grandes cidades, onde os criadouros de mosquitos proliferam sem controle adequado (Souza, 2019).

O cenário epidemiológico da doença no Brasil é ainda mais desafiador devido à circulação concomitante de múltiplos sorotipos, o que aumenta o risco de casos graves. O país tem adotado diversas medidas de controle vetorial, como campanhas de conscientização pública, aplicação de inseticidas e programas de eliminação de criadouros. No entanto, esses esforços são muitas vezes prejudicados pela resistência crescente dos mosquitos e pela falta de políticas de controle transnacionais, principalmente nas regiões de fronteira (Wong *et al.*, 2022).

4.2.3 A Situação na Tríplice Fronteira

A região de tríplice fronteira entre Brasil, Paraguai e Argentina é uma das áreas mais desafiadoras no controle da Dengue na América do Sul. Cidades como Foz do Iguaçu (Brasil), Ciudad del Este (Paraguai) e Puerto Iguazú (Argentina) compartilham características que favorecem a proliferação do mosquito *Aedes aegypti*, como alta densidade populacional, intensa movimentação transfronteiriça e condições precárias de infraestrutura e saneamento (Souza, 2019; Silva, 2024). Essas cidades estão situadas em uma região subtropical, onde as temperaturas

Versão Final Homologada
17/03/2025 21:09

quentes e a alta umidade proporcionam um ambiente ideal para a proliferação do vetor.

A tríplice fronteira também enfrenta o desafio adicional de coordenação de políticas públicas entre os três países. Embora existam programas nacionais de combate ao vetor, a falta de integração entre as políticas de saúde pública dificulta a implementação de estratégias de controle mais eficazes e coordenadas. Essa falha na coordenação transnacional facilita a transmissão transfronteiriça do vírus, especialmente em períodos de pico turístico e em épocas de migrações sazonais de trabalhadores. Fatores socioeconômicos, como a pobreza e a falta de acesso a serviços de saúde adequados, também contribuem para a alta incidência da Dengue na região (Souza, 2019).

De acordo com estudos recentes, a tríplice fronteira apresenta uma alta vulnerabilidade para surtos de Dengue, com picos de incidência observados em 2013, 2015 e 2016 (Souza, 2019). Durante esses períodos, houve um aumento significativo de casos graves da doença, o que gerou uma sobrecarga nos sistemas de saúde locais. Fatores como a urbanização rápida e desordenada, aliados à falta de infraestrutura para eliminar criadouros de mosquitos, são apontados como os principais motivos para a perpetuação da Dengue na região (Silva, 2024).

Os padrões demográficos na tríplice fronteira também são influenciados por fatores socioeconômicos. Estudos demonstram que regiões de baixa renda e alta concentração populacional são mais suscetíveis à transmissão da Dengue, já que os residentes dessas áreas tendem a viver em condições inadequadas de saneamento e habitação, facilitando a criação de focos de mosquitos (Souza, 2019); Harapan et al, 2020). A presença de água parada em recipientes expostos ao ar livre, bem como do acúmulo de lixo e rejeitos a céu aberto, é comum em comunidades com infraestrutura deficiente, contribuindo diretamente para o aumento das taxas de infestação por mosquitos, incluindo o *Aedes aegypti* (Wong *et al.*, 2022).

Versão Final Homologada
17/03/2025 21:09

4. MÉTODO

5.1 Tipo de estudo

Este projeto de pesquisa é um estudo observacional descritivo do tipo série temporal. Estudos observacionais descrevem fenômenos sem manipulação experimental, permitindo a análise das ocorrências em suas condições naturais. O tipo descritivo tem como objetivo relatar e resumir características de eventos sem se preocupar com causas ou efeitos, focando em uma descrição detalhada dos dados. A série temporal é um método que analisa dados ao longo do tempo para identificar padrões, tendências e variações.

5.2 Local e Período de Estudo

O estudo será conduzido na região do município de Foz do Iguaçu - PR. A análise abrangerá um período de 6 (seis) anos, de janeiro de 2017 a dezembro de 2022, para identificar tendências e padrões sazonais na incidência de dengue.

5.3 População

A população de interesse são os casos registrados de dengue no município de Foz do Iguaçu durante o período de estudo. A amostra será composta pelos dados de todos os casos registrados, segmentados conforme a faixa etária e a gravidade dos casos. As faixas etárias serão categorizadas como: 0-5 anos, 6-10 anos, 11-20 anos, 21-30 anos, 31-40 anos, 41-50 anos, 51-60 anos e 61 anos ou mais. A gravidade dos casos será classificada de acordo com os critérios do Ministério da Saúde, presentes na Ficha do Sistema de Informação de Agravos de Notificações (SINAN) subdivididos em Dengue, dengue com sinais de alarme e dengue grave.

5.4 Fonte de Dados

Foram analisadas informações cedidas pelo Departamento de Vigilância Epidemiologia da Secretaria Municipal de Saúde sobre dengue, registradas no

Versão Final Homologada
17/03/2025 21:09

banco de dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificações (SINAN) no período de janeiro de 2017 a dezembro de 2022. Este banco contém registros de casos de dengue, incluindo data de diagnóstico, faixa etária, gravidade dos casos, e outras variáveis relevantes como local de residência e dados epidemiológicos.

5.5 Análise dos Dados

Tem-se como critério de inclusão os pacientes diagnosticados com dengue, de ambos os sexos, que foram notificados no SINAN na cidade de Foz do Iguaçu no período de 2017 a 2022, e, de exclusão os dados provenientes de fichas de notificações duplicadas.

As características sociodemográficas avaliadas foram: sexo e faixa etária. Já as variáveis clínico-epidemiológicas foram: hospitalização, classificação da doença de acordo com os critérios da ficha do SINAN em dengue clássico, dengue com sinais de alarme e dengue grave. Além disso, também analisou-se a evolução (óbito pelo agravo, outras causas, pôr em investigação e pelos grupos que tiveram cura como prognóstico) descritas no SINAN, sendo esta variável considerada como desfecho da doença.

5.6 Cuidados Éticos

Por se tratar de uma pesquisa envolvendo base de dados secundários disponíveis eletronicamente para o público em geral, o presente estudo não necessitou ser submetido ao comitê de ética em pesquisa com seres humanos.

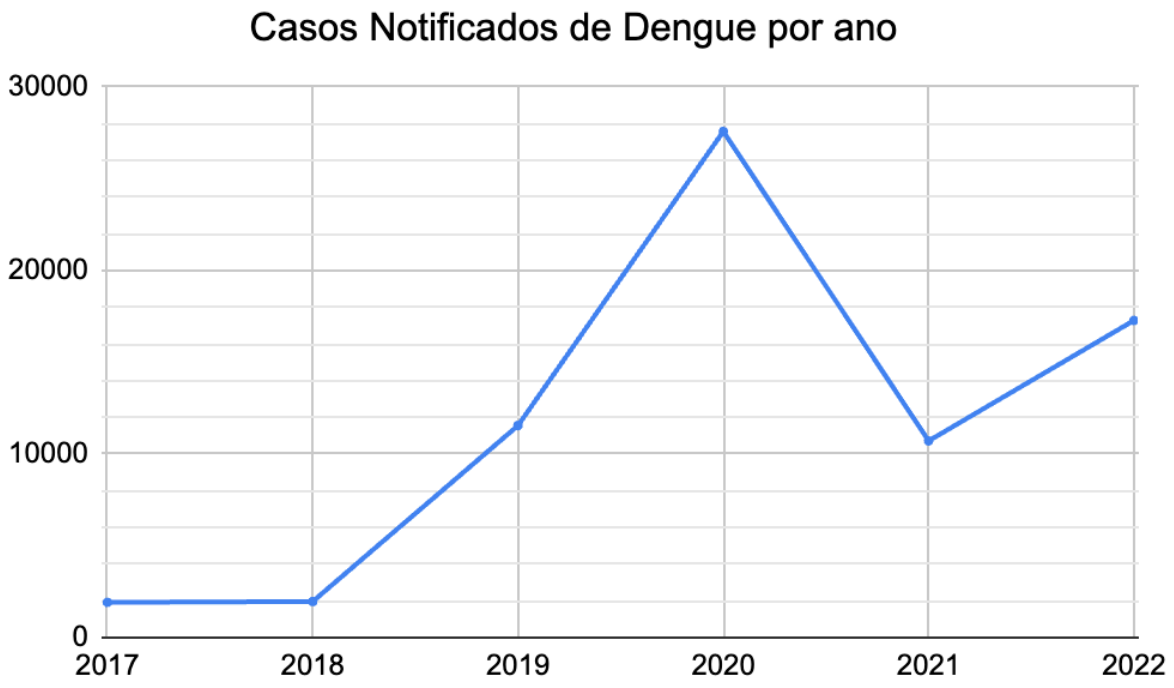
Embora o estudo utilize dados secundários já existentes, será assegurado o anonimato e a confidencialidade das informações pessoais. O acesso aos dados será restrito a pesquisadores autorizados, e todas as etapas do estudo seguirão as diretrizes éticas para a pesquisa em saúde.

Versão Final Homologada
17/03/2025 21:09

5. RESULTADOS

De acordo com com os dados obtidos através das fichas de notificação de dengue do o Departamento de Vigilância Epidemiológica da Secretaria Municipal de Saúde do município de Foz do Iguaçu, no período de janeiro de 2017 a dezembro de 2022 foi prestada assistência a 70.990 casos. No ano de 2017 foram notificados 1.916 casos, em 2018 foram 1.960 casos, já em 2019, houve o início de um aumento da notificação dos casos, com o registro de 11.547 casos. Em 2020 essa tendência de ascensão de casos se manteve, com a notificação de 27.575 ocorrências. Em 2021 houve um decréscimo, com a ocorrência de 10.714 casos e, em 2022 ocorreu uma nova ascensão, com a notificação de 17.278 casos. A distribuição de casos ao longo dos anos no período estudado pode ser observada no Gráfico 1.

Gráfico 1 - Número de casos com dengue em relação aos anos de 2017 a 2022 no município de Foz do Iguaçu - PR, Brasil



Fonte: Produzido pela autora a partir de dados das fichas de notificação de agravo do SINAN no município de Foz do Iguaçu-PR, Brasil

Versão Final Homologada
17/03/2025 21:09

Quando se analisa a variável sexo, observa-se que no período estudado 39.111 indivíduos pertenciam ao sexo feminino (55,09%), 31.831 eram do sexo masculino (44,84%) e 43 constavam como sexo ignorado (0,06%). Ainda salienta-se que em cinco formulários não havia a indicação do sexo (0,01%). No estudo, foi observada uma razão de acometimento mulher/homem de 1,22:1. Nota-se que apenas no ano de 2018 houve mais notificações no sexo masculino que no sexo feminino, perfazendo uma razão mulher/homem de 0,9:1. Na tabela 1 observa-se a distribuição dos casos por ano e por sexo, bem como a razão anual de acometimento em relação ao sexo.

Tabela 1 - Distribuição dos casos notificados de dengue de acordo com sexo entre os anos de 2017 e 2022 em Foz do Iguaçu-PR, Brasil

	2017		**2018**		**2019**		**2020**		**2021**		**2022**	
	n	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**
Masculino (M)	935	48,80	1033	52,70	5518	47,79	11835	42,92	4650	43,40	7860	45,49
Feminino (F)	981	51,20	927	47,30	6020	52,13	15737	57,07	6052	56,49	9394	54,37
Ignorado/ Não preenchido	-	-	-	-	9	0,08	3	0,01	12	0,11	24	0,14
Razão F/M	**1,04:1**		**0,90:1**		**1,09:1**		**1,33:1**		**1,30:1**		**1,20:1**	

Fonte: Produzido pela autora a partir de dados das fichas de notificação de agravo do SINAN no município de Foz do Iguaçu-PR, Brasil

Em relação à variável faixa etária, observou-se que, ao início do período observado, a faixa etária mais acometida correspondia à de 0-10 anos, o que correspondia a 29,75% das notificações no ano de 2017. Verificou-se que durante o período observado o acometimento nessa faixa etária experimentou um decréscimo, atingindo a menor taxa no ano de 2020 (10,87%), e com um percentual que correspondia a 14,52% das notificações no ano de 2022. Sendo assim, foi registrado uma diminuição de 51,2% na incidência nessa faixa etária entre os anos iniciais e finais da observação.

Percebe-se ainda que a partir do ano de 2019 a faixa etária mais acometida passou a ser a de 21 a 30 anos, se mantendo como faixa etária de maior incidência

Versão Final Homologada
17/03/2025 21:09

até o período final de observação. Foi verificado um aumento de aproximadamente 30% na notificação de casos nessa faixa etária durante o período de estudo. Outra faixa etária que merece destaque é a dos idosos (+60 anos), que experimentou um incremento de 63% no percentual de acometimentos no período estudado. A tabela 2 demonstra a distribuição dos casos por ano e por faixa etária durante o período de estudo.

Tabela 2 - Distribuição dos casos notificados de dengue de acordo com faixa etária entre os anos de 2017 e 2022 em Foz do Iguaçu-PR, Brasil

	2017		**2018**		**2019**		**2020**		**2021**		**2022**	
	n	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**
0-10 anos	570	29,75	500	25,51	2101	18,20	3002	10,87	1369	12,78	2508	14,52
11-20 anos	349	18,21	334	17,04	1994	17,26	4385	15,90	1503	14,03	3207	18,56
21-30 anos	359	18,73	416	21,22	2561	22,18	5571	20,20	2505	23,38	4214	24,39
31-40 anos	276	14,41	292	14,90	1852	16,04	4916	17,83	1943	18,14	2902	16,79
41-50 anos	172	8,98	172	8,78	1329	11,51	4051	14,69	1447	13,50	1933	11,19
51-60 anos	113	5,90	117	5,97	910	7,88	3081	11,18	1004	9,37	1381	7,99
+60 anos	77	4,02	129	6,58	800	6,93	2569	9,33	943	8,80	1133	6,56

Fonte: Produzido pela autora a partir de dados das fichas de notificação de agravo do SINAN no município de Foz do Iguaçu-PR, Brasil

Em análise da variável hospitalização, percebe-se uma grande perda de dados devido ao mau preenchimento da ficha de notificações do SINAN. Para essa variável observou-se que 21.027 notificações não possuíam nenhuma marcação para esse campo, o que perfaz um total de 29,62% das notificações sem essa informação. Durante o período do estudo foram notificadas 2.832 hospitalizações, o que corresponde a 3,99% dos casos.

Verificou-se que, durante o período em análise houve uma diminuição de 68,9% no percentual de hospitalizações notificadas. No entanto, observa-se um aumento de cerca de 400% nos casos que não possuíam marcação para o campo em análise. Verifica-se também que 2021 foi o ano em que ocorreram mais perdas de informação relativas à variável em questão, uma vez que 64,64% das notificações não constavam essa informação. A tabela 3 demonstra a distribuição

Versão Final Homologada
17/03/2025 21:09

dos casos por ano e por necessidade de hospitalização durante o período de estudo.

Tabela 3 - Distribuição dos casos de dengue de acordo com hospitalização, entre os anos de 2017 a 2022, em Foz do Iguaçu-Pr, Brasil.

	2017		2018		2019		2020		2021		2022	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Sim	167	8,72	214	10,92	459	3,98	1068	3,87	456	4,26	468	2,71
Não	1563	81,58	1444	73,67	9593	83,08	20772	75,33	3329	31,07	10357	59,94
Ignorado	9	0,47	4	0,21	1	0	39	0,14	3	0,03	17	0,10
Não preenchido	177	9,23	298	15,20	1494	12,94	5696	20,66	6926	64,64	6436	37,25

Fonte: Produzido pela autora a partir de dados das fichas de notificação de agravo do SINAN no município de Foz do Iguaçu-PR, Brasil

No que tange à classificação final dos casos, os casos podem foram classificados em: Descartado, Dengue, Dengue com sinais de alarme, Dengue grave ou Inconclusivo. Observa-se no período em estudo um decréscimo do número de casos descartados de dengue, sendo o percentual encontrado em 2022, cerca de metade do encontrado em 2017. Também verifica-se um pico de casos confirmados no ano de 2020, quando pode-se observar que 72,88% das notificações foram confirmadas para dengue. No ano de 2021, observou-se também uma notificação em que não havia a classificação do caso indicada. A tabela 4 evidencia a distribuição dos casos por ano e por classificação durante o período de estudo.

É notório também, a partir do ano de 2020, um aumento no número de casos com resultado inconclusivo. Nesse caso, o sistema encerra automaticamente a ficha como resultado inconclusivo após 60 dias da abertura da notificação. Verifica-se que com o expressivo aumento no número de casos registrados, torna-se mais difícil a completa investigação de todos eles, ficando muitas notificações sem uma classificação e, consequentemente, prejudicando a análise fidedigna dos dados obtidos.

Versão Final Homologada
17/03/2025 21:09

Tabela 4 - Distribuição dos casos de dengue de acordo com a classificação dos casos, entre os anos de 2017 a 2022, em Foz do Iguaçu-Pr, Brasil.

	2017		2018		2019		2020		2021		2022	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Descartado	1841	96,09	1835	93,62	7547	65,36	5937	21,53	4716	44,02	8464	48,99
Dengue	62	3,24	96	4,90	3741	32,40	19710	71,48	404	3,77	3019	17,47
Dengue com sinais de alarme	6	0,31	20	1,02	151	1,31	324	1,18	22	0,21	31	0,18
Dengue Grave	2	0,10	2	0,10	17	0,15	62	0,22	2	0,02	5	0,03
Inconclusivo	5	0,26	7	0,36	91	0,78	1542	5,59	5569	51,98	5759	33,33

Fonte: Produzido pela autora a partir de dados das fichas de notificação de agravo do SINAN no município de Foz do Iguaçu-PR, Brasil

No que concerne ao desfecho da doença, foram utilizadas as classificações: Cura, óbito pelo agravo, óbito por outras causas, óbito em investigação e ignorado. Para esse campo também percebe-se uma dificuldade na obtenção de dados fidedignos, uma vez que parte considerável das notificações não possuíam nenhuma informação marcada para o campo em análise. Observou-se que das 70.990 notificações, em 16.117 (22,70%) não foram encontradas informações para o desfecho da doença. A não obtenção dos dados interfere na análise das taxas de cura observadas no município. A tabela 5 demonstra a distribuição dos casos por ano e por desfecho durante o período de estudo.

Tabela 5 - Distribuição dos casos de dengue de acordo com o desfecho, entre os anos de 2017 a 2022, em Foz do Iguaçu-Pr, Brasil.

	2017		2018		2019		2020		2021		2022	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Cura	1874	97,81	1909	97,40	9945	86,13	24493	88,82	5034	46,98	11322	65,53
Óbito	-	0	2	0,10	3	0,02	12	0,04	1	0,01	5	0,03
Óbito por outras causas	4	0,21	10	0,51	18	0,15	66	0,24	48	0,46	31	0,18
Óbito em investigação	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	1	0,01

Versão Final Homologada
17/03/2025 21:09

Ignorado	2	0,11	2	0,10	11	0,10	29	0,11	29	0,27	22	0,12
Não preenchido	36	1,87	37	1,89	1570	13,60	2975	10,79	5602	52,28	5897	34,13

Fonte: Produzido pela autora a partir de dados das fichas de notificação de agravo do SINAN no município de Foz do Iguaçu-PR, Brasil

Quando analisamos a distribuição dos casos de acordo com a faixa etária, agrupados para todo o período do estudo, observa-se que a faixa etária de 51-60 anos foi a que obteve maior percentual de confirmação de casos de Dengue, porém ao observar os casos de dengue com sinais de alarme e dengue grave, a faixa etária mais prevalente foi a de +60 anos, o que demonstra que essa faixa etária, provavelmente pelas comorbidades associadas e diminuição da resposta imunológica, podem ter maior susceptibilidade ao desenvolvimento de casos mais graves. A distribuição dos casos notificados de dengue de acordo com a faixa etária dos pacientes pode ser observada na tabela 6.

Tabela 6 - Casos notificados dengue de acordo com a classificação por faixa etária entre os anos de 2017 e 2022 em Foz do Iguaçu-PR, Brasil

	Descartado		**Dengue**		**Dengue com Sinais de Alarme**		**Dengue Grave**		**Inconclusivo**	
	n	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**
0-10 anos	6031	60,01	2663	26,50	62	0,62	12	0,12	1281	12,75
11-20 anos	4977	42,28	4584	38,94	81	0,69	7	0,06	2123	18,03
21-30 anos	6839	43,77	5490	35,13	87	0,56	8	0,05	3202	20,49
31-40 anos	4862	39,91	4926	40,44	78	0,64	11	0,09	2304	18,92
41-50 anos	3248	35,68	4008	44,02	70	0,77	10	0,11	1768	19,42
51-60 anos	2180	33,00	3049	46,15	64	0,97	6	0,09	1307	19,79
+60 anos	2203	38,99	2312	40,91	112	1,98	36	0,64	988	17,48

Fonte: Produzido pela autora a partir de dados das fichas de notificação de agravo do SINAN no município de Foz do Iguaçu-PR, Brasil

Em consonância com os dados de classificação dos casos por faixa etária, temos o fato que a faixa etária de +60 anos além de possuir maior proporção de casos mais graves de dengue, também foi a que mais necessitou de hospitalizações

Versão Final Homologada
17/03/2025 21:09

por causa do agravo. Percebe-se também que não foi possível fazer uma análise mais fidedigna dessa variável pois, em média, 29,5% das notificações não possuíam informações preenchidas para esse campo. A distribuição das hospitalizações por dengue de acordo com a faixa etária dos pacientes pode ser observada na tabela 7.

Tabela 7 - Hospitalizações por dengue de acordo com a classificação por faixa etária entre os anos de 2017 e 2022 em Foz do Iguaçu-PR, Brasil

	Sim		**Não**		**Ignorado**		**Não Preenchido**	
	n	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**
0-10 anos	656	6,53	7172	71,36	11	0,11	2211	22,00
11-20 anos	304	2,58	7950	67,53	14	0,12	3504	29,77
21-30 anos	338	2,16	10305	65,95	16	0,10	4967	31,79
31-40 anos	381	3,13	8076	66,30	10	0,08	3714	30,49
41-50 anos	300	3,30	5905	64,86	5	0,05	2894	31,79
51-60 anos	253	3,83	4225	63,96	8	0,12	2120	32,09
+60 anos	600	10,62	3425	60,61	9	0,16	1617	28,61

Fonte: Produzido pela autora a partir de dados das fichas de notificação de agravo do SINAN no município de Foz do Iguaçu-PR, Brasil

Versão Final Homologada
17/03/2025 21:09

6. DISCUSSÃO

Os resultados obtidos neste estudo evidenciam a complexidade dos padrões temporais e demográficos apresentados pela incidência da dengue no município de Foz do Iguaçu-PR. A análise dos 70.990 casos registrados entre 2017 e 2022 revela a influência de fatores climáticos, socioeconômicos e transfronteiriços na disseminação do vírus, corroborando achados de estudos realizados em outras regiões endêmicas (Meira *et al*., 2021; Leandro *et a*l., 2022). Duque *et al*. (2010), já destacava Foz do Iguaçu como um dos municípios de grande relevância na disseminação do vírus no estado do Paraná.

O estudo identificou um padrão temporal cíclico, com picos epidêmicos em 2019, 2020 e 2022, sendo o ano de 2020 o mais crítico, com 27.575 casos. Esse comportamento segue a tendência descrita por Meira *et al.* (2021), que observaram correlação positiva entre a incidência de dengue em Foz do Iguaçu e variáveis climáticas como umidade relativa do ar, temperatura média e pluviosidade, especialmente nos meses anteriores ao pico epidêmico. A maior proliferação do vetor *Aedes aegypti* ocorre em períodos de chuvas intensas e temperaturas elevadas, que criam ambientes propícios para a reprodução do mosquito. Rivas *et al.* (2018), em seus estudos também demonstram uma correlação entre temperatura e precipitação e a incidência de casos de dengue no município de Foz do Iguaçu.

Além dos fatores climáticos, a localização geográfica de Foz do Iguaçu contribui para a reintrodução contínua do vírus devido ao intenso fluxo transfronteiriço. A movimentação de pessoas entre Brasil, Paraguai e Argentina facilita a disseminação dos diferentes sorotipos virais, aumentando o risco de surtos epidêmicos cíclicos. Essa dinâmica é semelhante à observada em outras regiões de fronteira, onde a falta de coordenação entre os sistemas de saúde dos países vizinhos dificulta o controle efetivo da doença (Leandro *et al*., 2022).

O aumento de casos a partir do ano de 2019 segue uma tendência nacional, que pode ser explicada pela reemergência do sorotipo DENV-2 no país. Até então o sorotipo DENV-1 era predominante, porém com a população se tornando cada vez menos suscetível, vai ocorrendo uma diminuição no número de casos notificados. Com a reemergência de um novo sorotipo, ocorre um novo aumento de casos. Esse fenômeno é observado mundialmente, quando um sorotipo acaba sendo substituído

Versão Final Homologada
17/03/2025 21:09

por outro uma vez que já não há mais pessoas suscetíveis o suficiente para a manutenção de sua circulação (Teixeira *et al*., 2022).

A ocorrência de um pico epidêmico de notificações em 2020, no entanto, vai contra o observado em caráter nacional, uma vez que houve um declínio de notificações do agravo devido ao aumento da mobilização das equipes de vigilância epidemiológica para o enfrentamento da pandemia do COVID-19 a partir de março deste ano. Esse fato gerou atraso ou subnotificação das arboviroses em diversas regiões do país (BRASIL, 2020; Mascarenhas *et al.*, 2020).

Entretanto, os dados encontrados no presente estudo corroboram os levantados por Leandro, *et al.* (2022), que verificou uma relevante pandemia de dengue no ano de 2020 no estado do Paraná, sendo verificado um aumento dos casos no estado no início de 2020 até a desaceleração da curva a partir da Semana Epidemiológica 11, que acompanhou também os primeiros casos notificados de COVID-19. Já Mascarenhas, *et al.,* 2020, verificaram que a partir da Semana Epidemiológica 10 houve um declínio das notificações de dengue em nível nacional, esse período coincide com as intensificações das ações governamentais para o controle da pandemia do COVID-19 o que sugere uma subnotificação em um período que é esperado aumento sazonal nos casos de dengue no país.

Esses dados entram em consonância com o observado pelo nosso grupo de estudos que analisou as notificações de dengue mensalmente nos anos de 2018 a 2022, como pode ser observado na Quadro 1. Verifica-se que um decréscimo acentuado nas notificações a partir de abril no ano de 2020, ao contrário dos outros anos em que essa queda das notificações ocorriam apenas a partir de maio e junho, devido principalmente às influências climáticas na circulação da doença.

Versão Final Homologada
17/03/2025 21:09

Quadro 1 - Notificações mensais por dengue nos anos de 2018 a 2022 em Foz do Iguaçu - PR.

	2018	2019	2020	2021	2022
Janeiro	189	488	2.026	1.200	723
Fevereiro	131	577	5.983	1.394	645
Março	208	1.056	5.691	1.217	1.019
Abril	295	1.838	2.777	1.454	2.116
Maio	219	2.187	1.546	960	3.403
Junho	93	1.207	1.345	605	2.108
Julho	124	591	1.016	449	1.366
Agosto	94	560	905	647	1.061
Setembro	76	600	1.269	703	1.003
Outubro	112	875	1.507	784	1.170
Novembro	234	830	1.860	624	1.440
Dezembro	185	806	1.523	728	1.229
Total	1.960	11.615	27.448	10.765	17.283

Fonte: Produzido por Fernanda Malatesta, 2024.

Em seus estudos, Wilder-Smith *et al*. (2020) também ressaltaram que o direcionamento de esforços para a contenção da pandemia do COVID-19, pode ter causado um afrouxamento das medidas de controle do mosquito vetor, o que também pode ter causado um aumento dos casos notificados. Salienta-se por exemplo as experiências de lockdown em que houve fechamento de diversos espaços públicos, como escolas, por exemplo. O fechamento desses espaços sem a devida manutenção devido às restrições de circulação impostas podem ter influência no aumento de criadouros do mosquito vetor e, consequentemente, no número de casos.

Salienta-se ainda que, em fases iniciais, tanto a dengue, quando a infecção pelo vírus SARS-CoV-2 possuíam características clínicas comuns, esse fato contribuiu para um aumento de diagnósticos inicialmente equivocados, uma vez que casos suspeitos de COVID-19 muitas vezes se mostraram relacionados à arboviroses e, principalmente nos períodos iniciais da pandemia, diversos casos de COVID-19 foram erroneamente associados às arboviroses circulantes no país, como a dengue e chikungunya (Wilder-Smith *et al*., 2020; Silva *et al*., 2024).

Versão Final Homologada
17/03/2025 21:09

A análise demográfica revelou uma predominância de casos no sexo feminino (55,09%), com uma razão mulher/homem de 1,22:1. Esse resultado está em consonância com o estudo de Teixeira *et al.* (2022), realizado em Anápolis-GO, que também identificou maior incidência entre as mulheres (54,2%). Esse predomínio do sexo femino pode ser relacionado a fatores socioculturais, uma vez que as mulheres buscam mais o serviço de saúde, o que pode contribuir para uma provável subnotificação do sexo masculino, uma vez que ocorre um menor número de atendimentos e consequentemente, menos diagnósticos (Santos *et al*, 2019).

Quanto à faixa etária, o estudo evidenciou uma transição no perfil dos casos ao longo do período analisado. Inicialmente, a faixa etária de 0 a 10 anos detinha um maior percentual de incidência de casos, porém, a partir de 2019, o grupo de 21 a 30 anos passou a representar o com maior taxa de acometimento. Esse padrão acompanha a tendência observada no Paraná, onde a maior taxa de incidência foi registrada na faixa etária de 20 a 59 anos (Leandro *et al*., 2022). Esse grupo corresponde ao de faixa etária economicamente ativa, em que a maior mobilidade deste grupo etário, com grande alternância entre ambientes laborais, domiciliares e de lazer pode levar o indivíduo a ter mais áreas de risco de contato com o criadouro do mosquito. Aliado a esse fato, observa-se uma menor adesão às medidas de prevenção por parte desse grupo etário, o que pode explicar o aumento dos casos (Santos *et al*, 2019).

Os dados analisados demonstram ainda que a maioria dos casos notificados no município de Foz do Iguaçu evoluiu com a forma mais leve do agravo, não necessitando de internação, resultados similares foram encontrados nos estudos de Dourado *et al*. (2020) e Teixeira *et al*. (2022). Apenas 3,99% dos casos analisados no estudo exigiram hospitalização, com uma redução de 68,9% nessa taxa ao longo do período estudado. Esse decréscimo pode estar relacionado à melhoria no manejo clínico dos casos leves e moderados em nível ambulatorial, porém destaca-se que em muitos casos houve uma falta de leitos no município, tendo que adaptar os níveis de atenção primária para o atendimento de casos de Dengue B. Ressalta-se ainda que a alta proporção de fichas de notificação com informações incompletas sobre dados de hospitalização (29,62%) indica a necessidade de aprimorar o preenchimento dos registros para garantir a qualidade dos dados. Observa-se que Leandro *et al.* (2022), em seus estudos também verificou que ocorre uma redução do preenchimento adequado das notificações conforme ocorre

Versão Final Homologada
17/03/2025 21:09

o crescimento dos casos de dengue, o que pode gerar a perda de informações relevantes devido à sobrecarga de trabalho nos ambientes de atenção à saúde.

Em relação à gravidade, o estudo revelou que a maioria dos casos foi classificada como dengue clássica, enquanto os casos de dengue com sinais de alarme e dengue grave representaram uma parcela menor das notificações. O aumento no número de casos graves entre os idosos é particularmente relevante, uma vez que estudos similares, como o de Teixeira *et al.* (2022) também identificaram que 27,3% dos casos de dengue grave no município de Anápolis-GO ocorreram nessa faixa etária.

Em Foz do Iguaçu, o crescimento de 63% nas notificações do agravo no período estudado, aliado a uma maior proporção de casos de dengue com sinais de alarme e dengue grave entre os idosos destaca a necessidade de estratégias específicas para esse grupo, incluindo monitoramento rigoroso dos sinais de alarme e tratamento precoce para prevenir a progressão para formas graves da doença. Esses dados também corroboram com o encontrado por Brasil *et al.* (2023), que verificaram maior incidência de mortalidade por dengue nessa faixa etária. São identificados como fatores de risco para o desfecho de óbito pelo agravo: idade avançada, histórico de doenças cardiovasculares e sintomas de sangramento no quadro clínico.

Verifica-se ainda que o padrão temporal das internações acompanha os picos epidêmicos, com o maior número de hospitalizações registrado em 2020, ano em que ocorreu o maior surto da doença. Esse aumento está diretamente relacionado à maior circulação do sorotipo DENV-2, conhecido por causar formas mais graves da doença. A sobrecarga do sistema de saúde tanto pela epidemia de arboviroses quanto pela emergência da pandemia de COVID-19 durante esse período pode ter impactado a capacidade de resposta dos serviços, dificultando o manejo adequado dos casos graves e contribuindo para o aumento da letalidade.

Uma das limitações encontradas no estudo foi a utilização de dados secundários, que estão sujeitos a subnotificações e erros de preenchimento. A incompletude do preenchimento de diversas variáveis presentes na folha de notificação do SINAN, mas sobretudo das analisadas neste estudo como hospitalização e desfecho clínico dificulta a análise precisa do perfil clínico-epidemiológico do agravo no município.

Versão Final Homologada
17/03/2025 21:09

7. CONCLUSÃO

Os achados deste estudo possuem importantes implicações para a formulação de políticas públicas voltadas ao controle da dengue em Foz do Iguaçu e na região de tríplice fronteira. A identificação dos padrões temporais e demográficos permite direcionar as ações de vigilância e controle para os períodos e grupos populacionais de maior risco, otimizando o uso dos recursos disponíveis. Nesse contexto, a integração de ações voltadas para o combate do mosquito vetor entre Brasil, Paraguai e Argentina é essencial para reduzir a circulação do vírus e prevenir surtos transfronteiriços.

Além disso, o monitoramento contínuo dos fatores climáticos, que são de extrema importância para a identificação de possíveis surtos epidêmicos, pode subsidiar a implementação de medidas preventivas antes do período de maior transmissão, como campanhas educativas e intensificação das ações de controle vetorial. A adoção de tecnologias inovadoras, como o uso de mosquitos infectados com *Wolbachia*, que vem sendo implantada no município de Foz do Iguaçu desde o ano de 2024, e tem como principal objetivo a redução da capacidade de transmissão do vírus, representa uma estratégia promissora para o controle sustentável da dengue.

Por fim, o fortalecimento do sistema de vigilância epidemiológica local, com aprimoramento dos registros no SINAN e capacitação continuada dos profissionais de saúde, é fundamental para garantir a qualidade dos dados e subsidiar a tomada de decisões em saúde pública. A continuidade do monitoramento dos padrões temporais e demográficos da dengue permitirá acompanhar a evolução da doença e adaptar as estratégias de prevenção e controle às mudanças no perfil epidemiológico da região.

Versão Final Homologada
17/03/2025 21:09

REFERÊNCIAS

BISWAL, S., *et al.* Efficacy of a Tetravalent Dengue Vaccine in Healthy Children and Adolescents. **New England Journal of Medicine,** v. 381, n. 21, p. 2009-2019, 2019. Disponível em: https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa1903869.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Boletim Epidemiológico. Monitoramento dos casos de de arboviroses urbanas transmitidas pelo Aedes Aegypti (dengue, chikungunya e zika), Semanas Epidemiológicas 1 a 26, 2020. [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2020. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/edicoes/2020/boletim-epidemiologico-svs-28-v2.pdf/view

BRASIL, C. A. *et al*. Dengue clássica: análise comparativa do perfil epidemiológico da morbimotalidade na Bahia e no Brasil. **Brazilian Journal of Development,** v. 9, n. 1, p. 2460-2472, 2023. Disponível em: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/56234

DUQUE L, J. E. et al. Dengue no Estado do Paraná, Brasil: distribuição temporal e espacial no período 1995-2007. **Revista de la Universidad Industrial de Santander.** Salud, v. 42, n. 2, p. 113-122, 2010. Disponível em: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-08072010000200004

HARAPAN, H., *et al*. Dengue: a minireview. **Viruses**, v. 12, n. 8, p. 829, 2020. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32751561/

LEANDRO, G. C. W. *et al*. Análise temporal e espacial dos casos municipais de dengue no Paraná e indicadores sociais e ambientais, 2012 a 2021: estudo ecológico. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 25, p. e220039, 2022. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbepid/a/CBd4G9PcFN8L9KPdMzwXmxK/?lang=pt

MASCARENHAS, M. D. M. *et al*. Ocorrência simultânea de COVID-19 e dengue: o que os dados revelam?. **Cadernos de saúde pública**, v. 36, p. e00126520, 2020. Disponível em: https://www.scielo.br/j/csp/a/dW6Ymz8D6Rv9kTGjf9NXPMf/

MEIRA, M. C. R. *et a*l. Influência do clima na ocorrência de dengue em um município brasileiro de tríplice fronteira. **Cogitare Enfermagem**, v. 26, p. e76974, 2021. Disponível em: https://www.scielo.br/j/cenf/a/5RNNYq6ZPwzpfGbFwSgK9nd/

REDONI, M. *et al*. Dengue: Status of current and under-development vaccines. **Reviews in medical virology**, v. 30, n. 4, p. e2101, 2020. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32101634/

Versão Final Homologada
17/03/2025 21:09

RIVAS, A. V. *et al*. Building Infestation Index for Aedes aegypti and occurrence of dengue fever in the municipality of Foz do Iguaçu, Paraná, Brazil, from 2001 to 2016. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 51, n. 01, p. 71-76, 2018. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29513847/

TEIXEIRA, L. S. *et al*. Perfil clínico-epidemiológico da dengue no município de Anápolis-Goiás entre os anos de 2016 a 2020. **Cogitare Enfermagem**, v. 27, p. e83371, 2022. Disponível em: https://www.scielo.br/j/cenf/a/PFwzMVPXhPNfGtJF6Gw4BzN/

SILVA, P. H. R., *et al.* Panorama epidemiológico e impacto da pandemia de COVID-19 nas arboviroses dengue e chikungunya. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 7, n. 2, p. e68572-e68572, 2024. Disponível em: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/68572

SOUZA, A.S. **Incidência de Dengue em uma Região de Tríplice Fronteira Internacional: Determinantes Sociodemográficos.** 100 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública em Região de Fronteira) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Orientador: Fernando Kenji Nampo. Foz do Iguaçu, 2019. Disponível em: https://tede.unioeste.br/bitstream/tede/4521/5/Anielle_dos_Santos_de_Souza_2019.pdf

THOMAS, S. J., *et al.* Dengue virus infection: Clinical manifestations and diagnosis. **UpToDate**, 2024a. Disponível em: https://www.uptodate.com/contents/dengue-virus-infection-clinical-manifestations-and-diagnosis?search=dengue&source=search_result&selectedTitle=1%7E111&usage_type=default&display_rank=1

THOMAS, S. J.; ROTHMAN, A.L. Dengue virus infection: Epidemiology. **UpToDate**, 2024b. Disponível em: https://www.uptodate.com/contents/dengue-virus-infection-epidemiology?source=mostViewed_widget

THOMAS, S. J.; ROTHMAN, A.L. Dengue virus infection: Pathogenesis. **UpToDate**, 2024c. Disponível em: https://www.uptodate.com/contents/dengue-virus-infection-pathogenesis?source=mostViewed_widget

WILDER-SMITH, A. *et al*. Preventing dengue epidemics during the COVID-19 pandemic. **The American journal of tropical medicine and hygiene**, v. 103, n. 2, p. 570, 2020. Disponível em: https://www.ajtmh.org/view/journals/tpmd/103/2/article-p570.xml

WONG, J. M., *et al*. Dengue: a growing problem with new interventions. **Pediatrics**, v. 149, n. 6, 2022. Disponível em:

Versão Final Homologada
17/03/2025 21:09

https://publications.aap.org/pediatrics/article/149/6/e2021055522/187012/Dengue-A-Growing-Problem-With-New-Interventions

Versão Final Homologada
17/03/2025 21:09