


INFLUÊNCIA DO CLIMA NA OCORRÊNCIA DE DENGUE EM UM MUNICÍPIO BRASILEIRO DE TRÍPLICE FRONTEIRA

INFLUENCE OF THE WEATHER ON THE OCCURRENCE OF DENGUE IN A TRIPLE-BORDER BRAZILIAN MUNICIPALITY

Mara Cristina Ripoli Meira¹ 

Oscar Kenji Nihei¹ 

Luiz Eduardo Moschini² 

Marcos Augusto Moraes Arcoverde¹ 

André da Silva Britto³ 

Reinaldo Antônio da Silva Sobrinho¹ 

Susana Segura Muñoz⁴ 

ABSTRACT

Objective: to analyze the temporal evolution of the incidence of dengue and its correlation with climatic variables in Foz do Iguaçu, a triple-border Brazilian municipality, in the period from August 2006 to July 2016. Method: a descriptive and analytical study conducted in 2018. Secondary data obtained from the health information systems were used. Time analysis was employed and a simple linear regression test was applied to assess the correlation between the dengue incidence rates and the climatic variables. Results: the epidemic years represented 60% of the period studied. There was a positive correlation between incidence of dengue and mean relative humidity in the air ($r=0.276$; $p=0.025$), mean temperature (up to two months before $r=0.288$; $p=0.014$) and pluviosity (up to three months before $r=0.308$; $p=0.008$). Conclusions: the climatic variables identified as with a positive relationship can support prediction and control of the dengue epidemic.

DESCRIPTORS: Dengue; Aedes; Weather; Epidemics; Border Areas.

COMO REFERENCIAR ESTE ARTIGO:

Meira MCR, Nihei OK, Moschini LE, Arcoverde MAM, Britto A da S, Silva Sobrinho RA da, et al. Influência do clima na ocorrência de dengue em um município brasileiro de tríplice fronteira. Cogit. Enferm. [Internet]. 2021 [acesso em "colocar data de acesso, dia, mês abreviado e ano"]; 26. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5380/ce.v26i0.76974>.

¹Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Foz do Iguaçu, PR, Brasil.

²Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, SP, Brasil.

³Secretaria Municipal de Saúde de Foz do Iguaçu. Foz do Iguaçu, PR, Brasil.

⁴Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto, SP, Brasil.

INTRODUÇÃO

A dengue pertence ao rol das doenças causadas por vírus, sendo transmitida por um artrópode denominado *Aedes aegypti*. Este vírus pertence ao gênero *Flavivirus*, família *Flaviviridae*, sendo sua infecção causada por quatro sorotipos de flavivírus: DEN-1, 2, 3 e 4, que produzem imunidade sorotipo específica e podem se apresentar como a dengue clássica, dengue com sinais de alarme ou dengue grave. A doença é responsável por causar em 2011 aproximadamente 230 milhões de infecções, dentre elas 25 mil casos fatais. Nas últimas décadas, a sua incidência tem demonstrado um avanço muito acentuado a nível global, podendo afetar 3,6 bilhões de pessoas, principalmente a população que vive em centros urbanos de regiões tropicais e subtropicais⁽¹⁻²⁾.

Na atualidade, a dengue é considerada, em nível global, a mais importante arbovirose em termos de morbidade, letalidade e implicações econômicas, a despeito dos numerosos programas de erradicação ou controle que foram implementados. Ocorre praticamente em todas as regiões tropicais e subtropicais do planeta. Nas Américas, têm demonstrado uma tendência ascendente no número de notificações⁽³⁻⁵⁾.

As condições ambientais (principalmente as climáticas) e a ineficiência das políticas públicas voltadas ao meio ambiente têm contribuído para o aumento e proliferação do mosquito *Aedes aegypti*, o que caracteriza um sério problema de saúde pública, com reflexo mais expressivo em países tropicais⁽³⁻⁵⁾.

Estudos apontam que as variações climáticas relacionadas ao aumento da temperatura e da pluviosidade contribuem para aumentar o número de criadouros, facilitando assim o desenvolvimento do vetor. A situação atual da dengue no Brasil é motivo de muita preocupação para as autoridades de saúde, devido às dificuldades encontradas no controle do vetor, que constitui ação principal de prevenção da doença, e à insuficiência da capacidade instalada dos serviços de saúde para atendimento aos indivíduos acometidos com as formas graves. Porém, o impacto de fatores sociais, como qualidade da habitação e renda, também tem sido previsto para controle do vetor^(4,6-8).

No estado do Paraná, a dengue demonstrou um rápido crescimento no número de casos e uma importante expansão sobre o território paranaense desde a confirmação dos primeiros casos autóctones em 1993⁽⁸⁾. Foz do Iguaçu, cidade paranaense que faz fronteira com Paraguai e Argentina, corrobora com a situação vivenciada pelo estado, registrando casos de dengue desde 1998. Nos últimos 10 anos, de forma cíclica, a cidade sofreu várias epidemias e um aumento dos casos graves, culminando com aumento das hospitalizações e óbitos, ocasionando alta demanda por atendimento e hospitalização de pacientes nos serviços de saúde, além de indicar uma tendência preocupante para os próximos anos. Este cenário faz a dengue se tornar o principal agravo entre as doenças endêmicas do município, representando um sério problema de Saúde Pública para a região⁽⁹⁻¹⁰⁾.

O problema da dengue em Foz do Iguaçu é agravado devido a suas características geográficas e sociais: sua localização estratégica como cidade de tríplice fronteira com diferentes realidades socioeconômicas, fluxo intenso de pessoas entre os países, registro de uma população flutuante de mais de um milhão de pessoas entre turistas, caminhoneiros e população residente em outras cidades que trabalha em Foz do Iguaçu. Existe ainda a convivência com mais de 80 etnias com realidades culturais distintas. Aliado a essas características, o município apresenta clima com altas temperaturas e chuvas frequentes distintas⁽⁹⁻¹⁰⁾.

Neste contexto, o presente estudo teve como objetivo analisar a evolução temporal da incidência da dengue e sua correlação com variáveis climáticas em Foz do Iguaçu, um município brasileiro de tríplice fronteira, no período de agosto de 2006 a julho de 2016.

MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido na cidade de Foz do Iguaçu-PR, região de tríplice fronteira (Brasil, Paraguai e Argentina). O município tem uma população de 263.647 habitantes⁽⁹⁾.

Trata-se de um estudo descritivo e analítico, realizado por meio de técnicas de análise temporal e testes estatísticos a partir de dados secundários de casos confirmados de dengue e variáveis climáticas, que contemplou: precipitações pluviométricas totais em milímetros (mm), umidade relativa do ar (%) e média da temperatura máxima em graus Celsius (°C), no período de agosto de 2006 a julho de 2016.

Os dados foram obtidos no Sistema de Informação de Agravo de Notificação (SINAN) e no Sistema Meteorológico do Paraná (SIMEPAR), disponibilizados pelo Serviço de Vigilância em Saúde da Secretaria Municipal de Saúde de Foz do Iguaçu.

A incidência da dengue foi calculada por meio da fórmula: (nº de casos notificados/população total da localidade) x 100 mil, distribuída por ano epidemiológico da dengue, o qual inicia em agosto de um ano e termina em julho do ano seguinte, critério comumente utilizado em estudos da dengue. A população para o cálculo das taxas de incidência foi obtida dos censos demográficos dos anos de 2000 e 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), sendo utilizada a população censitária de 2000 para cálculo dos anos 2006 a 2009, e os dados censitários de 2010 para os cálculos dos anos 2010 a 2016. As incidências anuais foram classificadas entre anos epidêmicos ou não epidêmicos, considerando-se anos epidêmicos os que apresentaram uma incidência igual ou maior a 300 casos para cada 100 mil habitantes.

Para análise dos fatores climáticos, foram consideradas a média mensal da temperatura máxima em graus Celsius (°C), média mensal de pluviosidade em milímetros (mm) e média mensal da umidade relativa do ar (%), no período de maio de 2006 a julho de 2016.

Foram realizadas análises descritivas através da distribuição temporal da incidência de dengue e das variáveis climáticas. Foram construídos gráficos temporais comparando as variáveis climáticas mensais entre os anos epidêmicos e não epidêmicos, bem como aplicado o teste estatístico Mann-Whitney para verificar diferença significativa entre os dados climáticos entre os anos epidêmicos e não epidêmicos. Para elaborar os gráficos, utilizou-se o programa GraphPad Prism, versão 8.

A correlação entre a incidência da dengue e as variáveis climáticas foi analisada mediante aplicação de teste de regressão linear simples, considerando os valores dos meses simultâneos de ocorrência, assim como um, dois e três meses antes da ocorrência da incidência da doença. Este intervalo de tempo foi considerado devido a fatores como o período de desenvolvimento embrionário, tempo de eclosão larval, tempo de desenvolvimento das larvas e pupas, períodos de incubação extrínseca e intrínseca do mosquito.

Os testes estatísticos foram realizados utilizando-se o programa Minitab, versão 18.1, e considerado como critério de significância $p < 0,05$. O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, sob o parecer nº 2.073.482.

RESULTADOS

Durante os 10 anos analisados, verificou-se que os anos epidêmicos superaram os anos não epidêmicos, com seis anos epidêmicos (2007, 2010, 2011, 2013, 2015 e 2016)

e quatro não epidêmicos (2008, 2009, 2012 e 2014), ou seja, 60% do período estudado esteve em epidemia. A incidência da doença nos anos epidêmicos foi alta, ultrapassando 3.000 casos/100 mil habitantes (Figura 1A e 1B).

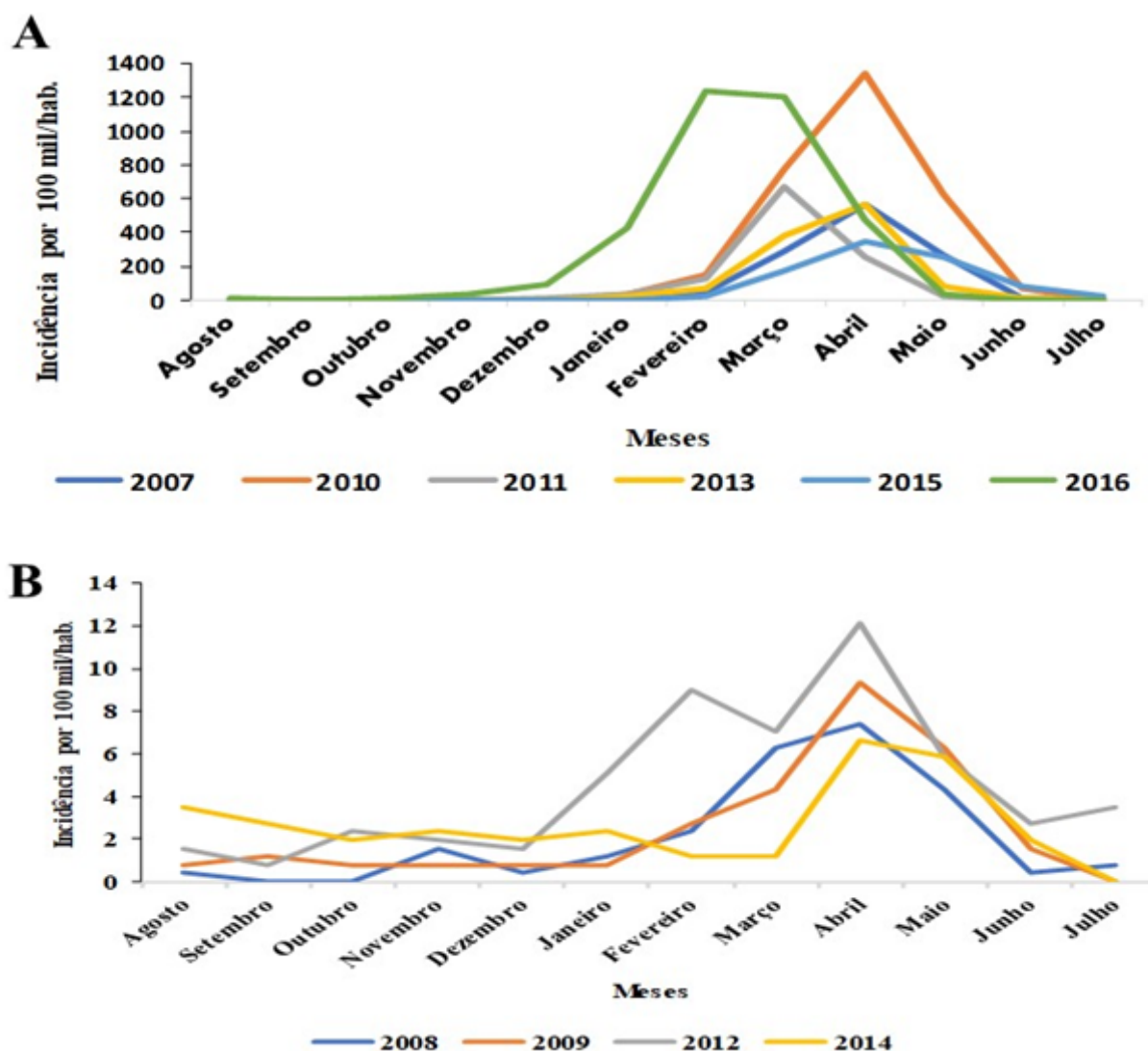


Figura 1 - Distribuição temporal da incidência da dengue: A) Taxa de incidência mensal (x100 mil hab.) para os anos epidêmicos; B) Taxa de incidência mensal (x100 mil hab.) para os anos não epidêmicos. Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 2018
Fonte: Autores (2018)

A maior epidemia da série histórica foi no ano epidêmico 2009/2010, com incidência superior a 3.000 casos para 100.000 habitantes. Os períodos entre março e maio foram os que apresentaram as maiores incidências, exceto no ano 2015/2016, quando se verifica uma antecipação da epidemia com início do aumento da incidência a partir de novembro e o pico máximo da doença nos meses de fevereiro e março (Figura 1A). Nos anos não epidêmicos, a incidência foi baixa, não ultrapassando 14 casos para cada 100 mil habitantes (Figura 1B).

Comparando-se os dados dos anos epidêmicos com os dos anos não epidêmicos, a taxa de incidência foi significativamente maior no período de fevereiro a junho nos anos epidêmicos (Figura 2A). A média da temperatura máxima apresentou queda significativa

($p < 0,05$) nos anos epidêmicos durante os meses de janeiro e fevereiro (verão) comparado aos mesmos meses nos anos não epidêmicos (Figura 2B). A pluviosidade apresentou muitas oscilações, tanto nos anos epidêmicos como não epidêmicos. Todavia, apresentou um aumento significativo apenas no mês de dezembro nos anos epidêmicos (Figura 2C). Observou-se ainda que a umidade relativa do ar foi maior nos anos epidêmicos, com diferença significativa apenas no mês de fevereiro para os anos epidêmicos (Figura 2D).

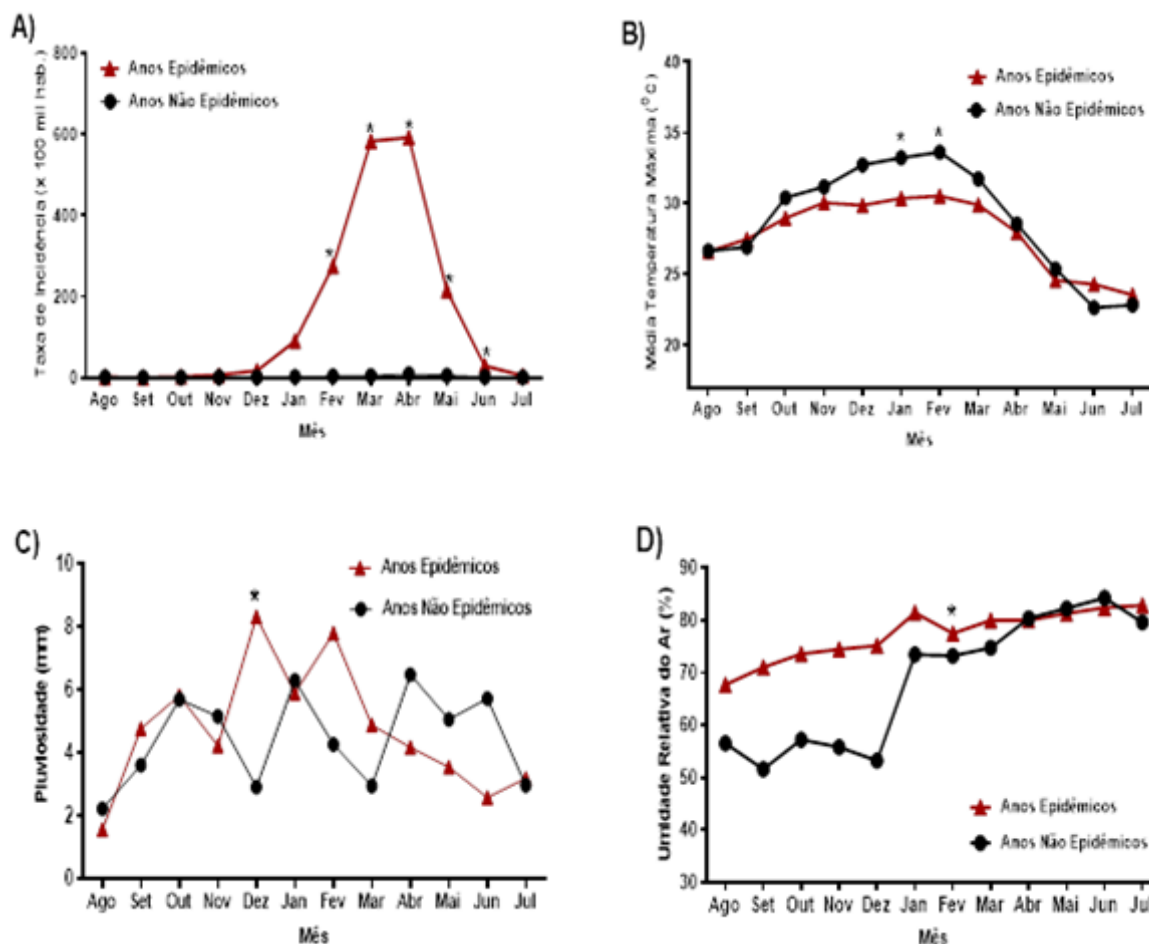


Figura 2 - Distribuição temporal da incidência da dengue e fatores climáticos para os anos epidêmicos e não epidêmicos: A) Taxa de incidência (x100 mil hab.); B) Média da temperatura máxima (°C); C) Pluviosidade (mm); D) Umidade relativa do ar (%). Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 2018
 Legenda: * Diferença significativa quando $p < 0,05$. Fonte: Autores (2018)

Houve correlação positiva significativa ($p < 0,05$) da taxa de incidência da dengue para os anos de epidemia com as seguintes variáveis: umidade relativa do ar (período simultâneo), dias de chuvas, média da temperatura máxima (com intervalo de um e dois meses antes) e pluviosidade (com intervalo de um, dois e três meses antes) (Tabela 1).

Tabela 1 - Resultados da regressão linear simples entre a taxa de incidência da dengue versus fatores climáticos, para os anos epidêmicos. Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 2018

| Variáveis | Simultâneo | | 1 Mês antes | | 2 Meses antes | | 3 Meses antes | |
|--------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | r | p | R | p | r | p | r | p |
| Umidade Relativa do Ar | 0,276 | 0,025 | 0,178 | 0,151 | 0,153 | 0,214 | 0,099 | 0,419 |
| Média temperatura máxima | 0,127 | 0,294 | 0,411 | 0,005 | 0,288 | 0,014 | 0,116 | 0,327 |
| Pluviosidade | 0,061 | 0,607 | 0,264 | 0,024 | 0,373 | 0,001 | 0,308 | 0,008 |

Fonte: Elaborado pelo autor com base nas informações do SINAN, SIMEPAR (2018).

Nos anos não epidêmicos, constatou-se correlação positiva significativa ($p < 0,05$) entre a taxa de incidência da dengue com a média da temperatura máxima (com intervalo de três meses). As demais variáveis analisadas não apresentaram correlação significativa com a incidência da dengue (Tabela 2).

Tabela 2 - Resultados da regressão linear simples entre a taxa de incidência da dengue versus fatores climáticos, para os anos não epidêmicos. Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 2018

| Variáveis | Simultâneo | | 1 Mês antes | | 2 Meses antes | | 3 Meses antes | |
|------------------------|------------|-------|-------------|-------|---------------|-------|---------------|--------------|
| | r | p | R | p | r | p | r | p |
| Umidade Relativa do Ar | 0,139 | 0,342 | 0,113 | 0,444 | 0,068 | 0,642 | 0,137 | 0,353 |
| Média temp. máxima | 0,065 | 0,66 | 0,116 | 0,43 | 0,035 | 0,107 | 0,303 | 0,036 |
| Pluviosidade | 0,138 | 0,346 | 0,124 | 0,397 | 0,042 | 0,776 | 0,137 | 0,351 |

Fonte: Elaborado pelo autor com base nas informações do SINAN, SIMEPAR (2018).

DISCUSSÃO

Este estudo revelou que, nos anos epidêmicos, há uma correlação positiva entre as taxas de incidência de dengue e as seguintes variáveis climáticas: umidade relativa do ar em período simultâneo, média da temperatura máxima com intervalo de um e dois meses antes em relação às altas taxas, e pluviosidade com intervalo de um, dois e três meses antes.

As condições climáticas geralmente mostram uma relação positiva com a transmissão da dengue, quando a elevação da chuva e da temperatura em determinado mês explicaram parcialmente o número de aumento de casos de dengue dois a três meses depois⁽¹¹⁻¹²⁾. Isso corrobora com os achados desta pesquisa, pois, nos anos epidêmicos avaliados, as taxas de incidência apresentaram correlação positiva com as temperaturas (próximo de 30° C) e pluviosidade, até dois meses e até três meses antes respectivamente (Figura 2A, 2B e 2D).

Para a umidade relativa do ar, a regressão indicou relação positiva simultânea à alta incidência de dengue, demonstrando que umidade acima de 70% contribui com o aumento de casos (Figura 2A e 2C). Outro estudo também mostrou que umidade relativa do ar, média da temperatura máxima e pluviosidade foram significativos para a geração de

mapas preditivos de risco⁽¹³⁾.

O resultado deste estudo mostrou que a média da temperatura máxima ficou mais elevada nos meses de verão nos anos não epidêmicos, porém a análise estatística mostrou significância apenas nos meses de janeiro e fevereiro nestes anos. O Sistema de Alerta Climático de Dengue, criado pelo Centro de Pesquisa da Universidade Federal do Paraná, estabelece que temperaturas entre 22 e 30°C apresentam alto risco para epidemias de dengue, corroborando com o resultado deste estudo, visto que a média da temperatura máxima nos meses de verão nos anos não epidêmicos ultrapassou os 30°C, ficando acima dos limites desejáveis para a proliferação do mosquito, enquanto a média da temperatura máxima nos anos epidêmicos manteve entre 25 e 30°C, valores considerados ideais para alto risco de epidemia de dengue⁽¹⁴⁾.

Cabe destacar que várias pesquisas apontam que o uso desta estrutura de alerta climático precoce da dengue associado aos dados epidemiológicos pode ser útil para controlar ou conter epidemias de dengue potencialmente explosivas^(11-12,15-16).

Com exceção da umidade relativa do ar, que teve correlação com a dengue em período simultâneo, os demais preditores climáticos apresentaram correlação com a doença com intervalo a partir de um, dois e até três meses antes das altas taxas de incidência no caso da pluviosidade. A influência climática desempenha um papel especial na reprodução do vírus e do mosquito vetor da dengue⁽¹⁶⁾.

Este resultado corrobora com outros que mostram que, no Brasil, os casos da dengue apresentaram incremento durante os primeiros quatro meses de cada ano (período de alta pluviosidade) e redução entre junho e setembro (menor pluviosidade). Mesmo havendo diferença na dinâmica das chuvas nas várias regiões do país, a maior incidência da doença e níveis de infestação de vetores coincide com os meses chuvosos ou intervalos próximos que variaram de um a três meses^(4,11-12,17).

Cabe destacar que este tempo entre o aumento da temperatura e pluviosidade e o aumento das taxas de incidência justifica-se como sendo o espaço temporal necessário devido à biologia do *Aedes aegypti*, a difusão espacial deste vetor e do vírus da dengue e o tempo até que os casos positivos sejam registrados no sistema de informação^(11-12,18-19).

Os dados encontrados neste estudo reforçam que os fatores climáticos, com destaque para a temperatura e pluviosidade, melhoram as previsões de surtos de dengue e poderia ser facilmente incorporados em um sistema de monitoramento precoce de surtos de dengue com três meses de antecedência⁽²⁰⁾.

A erradicação da dengue em regiões tropicais úmidas mostra-se extremamente difícil por meio de métodos clássicos de controle de mosquitos; urge a necessidade da exploração das vulnerabilidades naturais dos vetores da dengue como habitat, limitações climáticas, com as novas técnicas de controle bacteriano transgênico e simbiótico para desenvolver futuras estratégias de controle e eliminação da dengue⁽⁶⁾. O que este estudo avança é a confirmação de variáveis climáticas (temperatura, pluviosidade e umidade relativa do ar) como preditores da dengue em uma região tropical de fronteira internacional.

Uma limitação do estudo foi a utilização de dados apenas da cidade de Foz do Iguaçu. Para análises ainda mais robustas e futuras, sugere-se que sejam incluídas análises climáticas do entorno, inclusive das cidades vizinhas do Paraguai e da Argentina.

CONCLUSÃO

Os achados desta pesquisa mostraram que as variáveis climáticas temperatura, pluviosidade e umidade relativa do ar se confirmam como preditores da dengue para a

região estudada.

Desta forma, a compreensão da distribuição temporal da incidência dengue juntamente com os fatores climáticos avaliados apresenta-se como uma importante ferramenta no enfrentamento do problema, podendo ser utilizada na prevenção de epidemias de dengue e outras arboviroses transmitidas pelo *Aedes aegypti*. O tempo preditivo evidenciado no estudo é oportuno para elaboração de um sistema de vigilância com implicações relevantes na saúde pública, capazes de auxiliar na previsão da epidemia de dengue.

AGRADECIMENTOS

Este estudo obteve financiamento da Itaipu Binacional (TC 45000351490) e bolsa da Fundação Araucária (Chamada FA 16/2017).

REFERÊNCIAS

- Costa JV, Donalisio MR, Silveira LV de A. Spatial distribution of dengue incidence and socio-environmental conditions in Campinas, São Paulo State, Brazil, 2007. *Cad Saúde Pública* [Internet]. 2013 [acesso em 10 mar 2020]; 29(8): 1522-32. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00110912>.
- Wilder-Smith A, Renhorn KE, Tissera H, Bakar SA, Alphey L, Kittayapong P. Dengue tools: innovative tools and strategies for the surveillance and control of dengue. *Glob Health Action* [Internet]. 2012 [acesso em 12 mar 2020]; 5(1). Disponível em: <http://doi.org/10.3402/gha.v5i0.17273>.
- Gomes AF, Nobre AA, Cruz OG. Temporal analysis of the relationship between dengue and meteorological variables in the city of Rio de Janeiro, Brazil, 2001-2009. *Cad Saúde Pública* [Internet]. 2012 [acesso em 12 mar 2020]; 28(11): 2189-97. Disponível em: <https://www.scielosp.org/article/csp/2012.v28n11/2189-2197/>.
- Viana DV, Ignotti E. The occurrence of dengue and weather changes in Brazil: a systematic review. *Rev Bras Epidemiol* [Internet]. 2013 [acesso em 12 mar 2020]; 16(2): 240-56. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1415-790X2013000200002>.
- Torres JR, Castro J. The health and economic impact of dengue in Latin America. *Cad Saúde Pública* [Internet]. 2007 [acesso em 12 mar 2020]; 23. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2007001300004>.
- Williams CR, Mincham G, Ritchie SA, Viennet E, Harley D. Bionomic response of *Aedes aegypti* to two future climate change scenarios in far north Queensland, Australia: implications for dengue outbreaks. *Parasites Vectors* [Internet]. 2014 [acesso em 10 mar 2017]. Disponível em: <http://doi.org/10.1186/1756-3305-7-447>.
- Mendonça F, Paula SV. Análise geográfica da dengue no Paraná e em Curitiba no período 1995-2002: um enfoque climatológico. In: *Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica*. [Curitiba]: 2002.
- Mendonça F de A, Souza AV e, Dutra D de A. Saúde Pública: urbanização e dengue no Brasil. *Soc. Nat* [Internet]. 2009 [acesso em 12 mar 2020]; 21(3):257-69. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1982-45132009000300003>.
- Foz do Iguaçu. Prefeitura Municipal de Foz do Iguaçu. História da cidade. [Internet] [acesso em 10 mar 2018]. Disponível em: <http://www.pmfi.pr.gov.br/conteudo/?idMenu=1007>.

10. Foz do Iguaçu. Prefeitura Municipal de Foz do Iguaçu. Secretaria Municipal de Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde. Vigilância Epidemiológica. 2017.
11. Ribeiro AF, Marques GRAM, Voltolini JC, Condino MLF. Associação entre incidência de dengue e variáveis climáticas. *Rev Saúde Pública* [Internet]. 2006 [acesso em 12 mar 2020]; 40(4):671-6. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0034-89102006000500017>.
12. Barbosa GL, Lourenço RW. Análise da distribuição espaço-temporal de dengue e da infestação larvária no município de Tupã, Estado de São Paulo. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* [Internet]. 2010 [acesso em 12 mar 2020]; 43(2): 145-51. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0037-86822010000200008>.
13. Louis VR, Phalkey R, Horstick O, Ratanawong P, Wilder-Smith A, Tozan Y, et al. Modeling tools for dengue risk mapping - a systematic review. *Inte J Health Geogr* [Internet]. 2014 [acesso em 12 mar 2020]; 13. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/1476-072X-13-50>.
14. Roseghini WFF. Clima urbano e dengue no centro-sudoeste do Brasil [tese]. Curitiba (PR): Universidade Federal do Paraná; 2013.
15. Lowe R, Coelho CA, Barcellos C, Carvalho MS, Catão R de C, Coelho GE, et al. Evaluating probabilistic dengue risk forecasts from a prototype early warning system for Brazil. *Epidemiology and global health, microbiology and infectious disease* [Internet]. 2016 [acesso em 12 mar 2020]; 5. Disponível em: <https://doi.org/10.7554/eLife.11285.001>.
16. Silva FD, Santos AM dos, Corrêa R da GCF, Caldas A de JM. Temporal relationship between rainfall, temperature and occurrence of dengue cases in São Luís, Maranhão, Brazil. *Ciênc. saúde colet.* [Internet]. 2016 [acesso em 12 mar 2020]; 21. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232015212.09592015>.
17. Oliveira CL de, Bier VA, Maier CR, Rorato GM, Frost KF, Barbosa MA, et al. Incidência da dengue relacionada às condições climáticas no município de Toledo - PR. *Arquivos Ciências Saúde UNIPAR* [Internet]. 2007 [acesso em 12 mar 2020]; 11(3): 211-6. Disponível em: <https://www.revistas.unipar.br/index.php/saude/article/view/2041>.
18. Rivas AV, Defante R, Delai RM, Rios JA, Britto A da S, Leandro A de S, 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. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* [Internet]. 2018 [acesso em 08 fev 2019]; 51(1):71-6. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0228-2017>.
19. Depradine C, Lovell E. Climatological variables and the incidence of dengue fever in Barbados. *Int J Environ Health Res* [Internet]. 2004 [acesso em 12 mar 2020]; 14(6): 429-41. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/09603120400012868>.
20. Gharbi M, Quenel P, Gustave J, Cassadou S, Ruche GL, Girdary L, et al. Time series analysis of dengue incidence in Guadeloupe, French West Indies: forecasting models using climate variables as predictors. *BMC Infectious Diseases* [Internet]. 2011 [acesso em 10 mar 2020]; 11(166). Disponível em: <http://doi.org/10.1186/1471-2334-11-166>.

INFLUÊNCIA DO CLIMA NA OCORRÊNCIA DE DENGUE EM UM MUNICÍPIO BRASILEIRO DE TRÍPLICE FRONTEIRA

RESUMO:

Objetivo: analisar a evolução temporal da incidência da dengue e sua correlação com variáveis climáticas em Foz do Iguaçu, um município brasileiro de tríplice fronteira, no período de agosto de 2006 a julho de 2016. Método: estudo descritivo e analítico, realizado em 2018. Foram utilizados dados secundários obtidos dos sistemas de informações em saúde. Utilizou-se análise temporal e foi aplicado teste de regressão linear simples para avaliar a correlação entre as taxas de incidência da dengue e as variáveis climáticas. Resultados: os anos epidêmicos representaram 60% do período estudado. Ocorreu correlação positiva da incidência de dengue com a média da umidade relativa do ar ($r=0,276$; $p=0,025$), média da temperatura (até dois meses antes $r=0,288$; $p=0,014$) e pluviosidade (até três meses antes $r=0,308$; $p=0,008$). Conclusões: as variáveis climáticas identificadas com relação positiva podem subsidiar a previsão e controle da epidemia de dengue.

DESCRITORES: Dengue; Aedes; Clima; Epidemias; Áreas de Fronteira.

INFLUENCIA DEL CLIMA SOBRE LA INCIDENCIA DEL DENGUE EN UN MUNICIPIO BRASILEÑO DE LA TRIPLE FRONTERA

RESUMEN:

Objetivo: analizar la evolución en el tiempo de la incidencia del dengue y su correlación con variables climáticas en Foz do Iguaçu, un municipio brasileño de la triple frontera, durante el período de agosto de 2006 a julio de 2016. Método: estudio descriptivo y analítico realizado en el año 2018. Se utilizaron datos secundarios obtenidos de los sistemas de datos de salud. Se empleó análisis temporal y se aplicó la prueba de regresión lineal simple para evaluar la correlación entre los índices de incidencia del dengue y las variables climáticas. Resultados: los años epidémicos representaron el 60% del período estudiado. Se registró una correlación positiva entre la incidencia del dengue y la humedad relativa del aire media ($r=0,276$; $p=0,025$), la temperatura media (hasta dos meses antes $r=0,288$; $p=0,014$) y la pluviosidad (hasta tres meses antes $r=0,308$; $p=0,008$). Conclusiones: las variables climáticas identificadas con una relación positiva pueden servir de soporte para predecir y controlar epidemias de dengue.

DESCRIPTORES: Dengue; Aedes; Clima; Epidemias; Áreas de Frontera.

*Artigo extraído da tese de doutorado "Distribuição espacial e evolução temporal da incidência da dengue e sua correlação com variáveis entomológicas e climáticas em um município brasileiro de tríplice fronteira". Universidade de São Paulo, 2019.

Recebido em: 01/10/2020

Aprovado em: 14/04/2021

Editora associada: Luciana Alcântara Nogueira

Autor Correspondente:

Mara Cristina Ripoli Meira

Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Foz do Iguaçu, PR, Brasil

E-mail: mara.ripoli@hotmail.com

Contribuição dos autores:

Contribuições substanciais para a concepção ou desenho do estudo; ou a aquisição, análise ou interpretação de dados do estudo - Meira MCR, Nihei OK, Moschini LE, Arcoverde MAM, Britto A da S, Muñoz, SS; Elaboração e revisão crítica do conteúdo intelectual do estudo - Meira MCR, Silva Sobrinho RA da, Muñoz, SS; Responsável por todos os aspectos do estudo, assegurando as questões de precisão ou integridade de qualquer parte do estudo - Meira MCR. Todos os autores aprovaram a versão final do texto.

ISSN 2176-9133



Copyright © 2021 Este é um artigo em acesso aberto distribuído nos termos da Licença Creative Commons Atribuição, que permite o uso irrestrito, a distribuição e reprodução em qualquer meio desde que o artigo original seja devidamente citado.