

**Levantamento epidemiológico dos casos de dengue, febre chikungunya e vírus Zika na
macro região noroeste do Estado do Paraná no período de 2015 a 2020**

**Epidemiological survey of dengue, chikungunya and Zika virus cases in northwest
macro region of Paraná state in 2015 to 2020 period**

**Datos epidemiológico de los casos de dengue, chikungunya y virus Zika en la macro
región noroeste del Estado de Paraná en los años 2015 a 2020**

Recebido: 06/12/2020 | Revisado: 14/12/2020 | Aceito: 14/12/2020 | Publicado: 15/12/2020

Matheus de Souza Martinuci

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5436-5505>

Universidade Paranaense, Brasil

E-mail: matheus.martinuci@edu.unipar.br

Marcella Ribeiro da Costa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7108-9936>

Universidade Paranaense, Brasil

E-mail: marcella.costa@edu.unipar.br

Marisangela Isabel Wietzikoski Halabura

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6422-911X>

Universidade Paranaense, Brasil

E-mail: marisangela.halabura@edu.unipar.br

Wanessa de Campos Bortolucci

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7233-8313>

Universidade Paranaense, Brasil

E-mail: wanessa.bortolucci@edu.unipar.br

Suellen Pereira Ruiz Herrig

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1094-174X>

Universidade Paranaense, Brasil

E-mail: suelenruiz@prof.unipar.br

Carla Maria Mariano Fernandez

ORCID: <https://orcid.org/0000000173245533>

Universidade Paranaense, Brasil

E-mail: carla.mfernande@gmail.com

Maria Graciela Iecher Faria

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7713-4320>

Universidade Paranaense, Brasil

E-mail: gracielaiecher@prof.unipar.br

Nelson Barros Colauto

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4390-8302>

Universidade Paranaense, Brasil

E-mail: nelson.c@edu.unipar.br

Giani Andrea Linde

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1220-2032>

Universidade Paranaense, Brasil

E-mail: gianilindecolauto@gmail.com

Juliana Silveira do Valle

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9463-5378>

Universidade Paranaense, Brasil

E-mail: jsvalle@prof.unipar.br

Zilda Cristiani Gazim

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0392-5976>

Universidade Paranaense, Brasil

E-mail: cristianigazim@prof.unipar.br

Resumo

Aedes aegypti transmite doenças arbovirais de importância para a saúde pública como vírus Zika, dengue, febre chikungunya e amarela. O surgimento rápido e contínuo de vírus transmitidos por estes artrópodes representa um sério desafio. Vários fatores, como urbanização, aumento de viagens e mudanças climáticas estão contribuindo para surtos locais e disseminação global. Objetivo: este estudo consistiu em um levantamento epidemiológico dos casos de dengue, febre chikungunya e vírus Zika na macrorregião noroeste do estado do Paraná. Metodologia: foi realizado um levantamento dos casos de dengue, febre chikungunya e vírus zika na macrorregião noroeste do Estado do Paraná registrados no período correspondente de 2015 a 2020; teve como base as notificações na forma de boletins semanais fornecidas pela Secretaria de Saúde do Estado do Paraná, apresentados na forma de semanas epidemiológicas. Resultados: verificou-se que os casos/mortalidade por dengue foram os mais expressivos, quando comparados aos casos/mortalidade por febre chikungunya e Zika vírus no período analisado. O aumento ou diminuição dos casos/mortalidade entre as três

doenças não ocorreram de forma proporcional, e esta constatação pode ser evidenciada na semana de número 36 apresentando maiores casos de vírus da zika (93 casos); e a semana de número 43 com 97288 casos e 78 mortes de dengue, contra 2 casos de febre chikungunya e 1 caso de vírus da zika. Conclusão: até a presente data não existe uma forma efetiva de erradicação deste culicídeo. Recomenda-se desta forma, a adoção de medidas sócio-educativas para conter a disseminação do *A. aegypti*.

Palavras-chave: *Aedes aegypti*; Febre amarela; Epidemia; Semana epidemiológica.

Abstract

Aedes aegypti transmits arboviral diseases of importance to public health, including those caused by the zika virus, dengue, chikungunya and yellow fever. The rapid and continuous emergence of viruses transmitted by arthropods (arboviruses) represents a serious challenge to public health. Several factors, such as urbanization, increased travel and climate change, are fueling local outbreaks and global spread. Objective: this study consisted of an epidemiological survey of dengue, chikungunya and Zika virus cases in the northwest macro-region of Paraná state. Methodology: a survey of dengue, chikungunya and zika virus cases recorded from 2015 to 2020 in northwest macro-region of Paraná state was carried out. The methodology used was based on the notifications in the form of weekly bulletins provided by the Health Department of Paraná state presented in the form of epidemiological weeks. Results: it was found indicated that the cases/ mortality from dengue were the most expressive, when compared to the cases/ mortality from chikungunya and zika virus in the analyzed period. Another point that draws attention was that the increase or decrease in cases mortality among the three diseases did not occur proportionally, and this finding can be evidenced in the week of number 36 more cases of zika virus (93 cases); and week number 43 with 97288 cases and 78 dengue deaths, against 2 cases of chikungunya and 1 case of Zika virus. Conclusion: to date, there is no method available to eradicate this culicid, with the need to raise public awareness in order to contain the spread of *A. aegypti*, avoiding the spread of pathologies arising from its bites.

Keywords: *Aedes aegypti*; Yellow fever; Epidemic; Epidemiological week.

Resumen

Aedes aegypti transmite enfermedades arbovirales de gran importancia para la salud pública, incluidas las causadas por los virus del zika, el dengue, el fiebre chikungunya y la fiebre amarilla. La rápida y continua aparición de virus transmitidos por estos artrópodos representa

un serio desafío para la salud pública. Varios factores, como la urbanización, el aumento de los viajes y el cambio climático, están alimentando los brotes locales y la propagación mundial. Objetivo: este estudio consistió en una investigación fue realizar un relevamiento epidemiológico de los casos de dengue, chikungunya y virus Zika en la macro región noroeste del estado de Paraná. Metodología: se realizó un relevamiento de casos de virus dengue, chikungunya y zika registrados en el período correspondiente a los años 2015 a 2020 en la macro región noroeste del Estado de Paraná. La metodología utilizada se basó en las notificaciones en forma de boletines semanales proporcionados por el Departamento de Salud del Estado de Paraná, presentados en forma de semanas epidemiológicas. Resultados: se encontró que los casos / mortalidad por dengue fueron los más expresivos, al compararlos con los casos / mortalidad por fiebre chikungunya y virus zika en el período analizado. Otro punto que llama la atención fue que el aumento o disminución de casos / mortalidad entre las tres enfermedades no ocurrió de manera proporcional, es decir, mayor número de dengue resultó en mayor número de fiebre chikungunya y virus zika; y este hallazgo se puede evidenciar en la semana del n° 36 presentando mayores casos de virus zika (93 casos); y la semana número 43 con 97288 casos y 78 muertes por dengue, frente a 2 casos de fiebre chikungunya y 1 caso de virus zika. Conclusión: a la fecha, no es necesario erradicar este culicida disponible, siendo necesario sensibilizar al público para contener la propagación de *A. aegypti*, evitando la propagación de patologías derivadas de sus picaduras.

Palabras clave: *Aedes aegypti*; Fiebre amarilla; Epidemia; Semana epidemiológica.

1. Introdução

Aedes aegypti (Diptera: Culicidae) é o principal vetor que transmite arboviroses como dengue, chikungunya, vírus Zika e febre amarela urbana (Scott & Takken, 2012; Sugauara et al., 2020), sendo amplamente distribuídos em regiões tropicais e subtropicais, incluindo Europa e América do Norte (Rickli et al., 2020). O mosquito *Aedes aegypti* é um inseto com metamorfose completa, pois seu ciclo biológico inclui 4 estágios: ovo, larva, pupa e adulto (Ramos, 2020). A relativa falha dos métodos de controle tradicionais torna de suma importância o desenvolvimento de medidas de controle inovadoras (Li et al., 2020).

A dengue é um problema de saúde pública mundial com aproximadamente 390 milhões de pessoas afetadas a cada ano (Brasil, 2020). No Brasil, 1.544.987 casos prováveis de dengue (735,2 / 100.000 habitantes) foram notificados com 782 óbitos confirmados em 2019 (Brasil, 2020). Um amplo espectro de manifestações clínicas pode ser encontrado,

geralmente variando de infecções não aparentes a doença febril leve. As formas graves de dengue, entretanto, podem ocorrer com manifestações hemorrágicas, às vezes com desfecho fatal. Nenhum tratamento antiviral específico está disponível e as vacinas contra a dengue ainda precisam ser melhoradas (O' Connor et al., 2020).

Zika vírus é um flavivírus transmitido aos humanos principalmente pela picada de um mosquito infectado do gênero *Aedes* (Petersen, Jamierson, Powers & Honein, 2016). Também foram relatadas transmissão sexual e transmissão da mãe para o feto (Calvet et al., 2016). No ano de 2019 foram notificados 10.768 casos prováveis de vírus Zika (5,1 / 100.000 habitantes), sendo três óbitos no estado da Paraíba (Brasil, 2020). A infecção congênita pelo zika vírus pode causar problemas graves no cérebro e olhos e tem sido associada a anormalidades do neurodesenvolvimento como convulsões, contração nas articulações, dificuldades de engolir, deficiência visual e perda auditiva em bebês (Ospina et al., 2020).

A febre chikungunya é uma doença tropical causada pelo vírus chikungunya, que é transmitido ao homem pela picada do mosquito *Aedes aegypti*. É uma doença caracterizada por febre forte, artralgia, dor nas costas, dor de cabeça e fadiga. Em alguns casos, podem ocorrer manifestações cutâneas e complicações neurológicas (Horwood & Buchy, 2015). Foram registrados 132.205 casos prováveis (62,9/100.000 habitantes) com 92 óbitos no ano de 2019 (Brasil, 2020). Devido ao impacto na sociedade e níveis de morbidade com complicações e mortalidade, essas doenças têm grande impacto na sociedade, afetando a também a economia na gestão dos serviços de saúde (Brasil, 2020)

Diversas técnicas são utilizadas no combate ao *A. egypti*, que atuam tanto na fase imatura (ovo, larva e pupa) quanto na fase adulta (Benelli, 2015). Inseticidas sintéticos altamente tóxicos como organofosforados, piretróides e carbamatos têm sido usados historicamente no combate ao mosquito, atuando principalmente em larvas de insetos. Estes são prejudiciais aos organismos vivos, e ao meio ambiente (Silvério, Espindola, Lopes & Vieira, 2020), tornando-se necessário o desenvolvimento de bioinseticidas.

A busca por inseticidas naturais são alternativas promissoras no controle do mosquito como extratos de plantas (Sugauara et al., 2020) e óleos essenciais (Silvério et al., 2020). Os estudos da aplicação de óleos essenciais com propriedades inseticidas, repelentes, larvicidas e ovicidas, vêm ganhando atenção como possível alternativa para os inseticidas químicos, pois são substâncias biodegradáveis, com baixa toxicidade para humanos e ao meio ambiente (Rizvi, Ling & Zeng, 2020).

Devido aos números e gravidade dos casos de dengue no Brasil e no mundo, torna-se necessária a condução de pesquisas para identificação de padrões de ocorrência, bem como

conhecer os aspectos epidemiológicos para a execução de intervenções e equacionamento da transmissão (Ferreira, Chiaravalloti Neto & Mondini, 2018). Desta forma, o objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento epidemiológico dos casos de dengue, chikungunya e vírus Zika na macro região noroeste do estado do Paraná.

2. Metodologia

O estudo trata-se de uma pesquisa documental (Pereira, Shitsuka, Parreira & Shitsuka, 2018) onde foi realizado um levantamento epidemiológico, descritivo, retrospectivo (Hochman, Nahas, Oliveira Filho & Ferreira, 2005) a partir de boletins epidemiológicos divulgados pela Secretaria de Saúde do Estado do Paraná, no período que compreendeu os anos 2015 a 2020.

Foi realizado um levantamento dos casos de dengue, chikungunya e zika vírus na macrorregião noroeste que é composta por cinco regionais de saúde: 11ª Regional de Saúde- Campo Mourão, 12ª Regional de Saúde- Umuarama, 13ª Regional de Saúde - Cianorte, 14ª Regional de Saúde- Paranaíba e 15ª Regional de Saúde - Maringá, que compõem a macrorregião noroeste compreendendo 115 municípios.

As notificações foram realizadas através dos dados fornecidos pela Secretaria de Saúde do Estado do Paraná que divulgaram as informações por meio de boletins semanais que iniciaram no mês de agosto e terminam no mês de julho do ano seguinte. Estes boletins foram apresentados na forma de semanas epidemiológicas, sendo os dados cumulativos, começando pela 1ª semana (boletim nº 1) somando-se com os dados da 2ª semana (boletim nº 2) e assim sucessivamente até o término do ano. O último boletim do ano epidemiológico contempla os dados de todo o período: nº 36 (08/2015 a 07/2016); nº 49 (08/2016 a 07/2017); nº 40 (08/2017 a 07/2018); nº 44 (31/2018 a 30/2019) e de nº 43 (31/2019 a 28/2020).

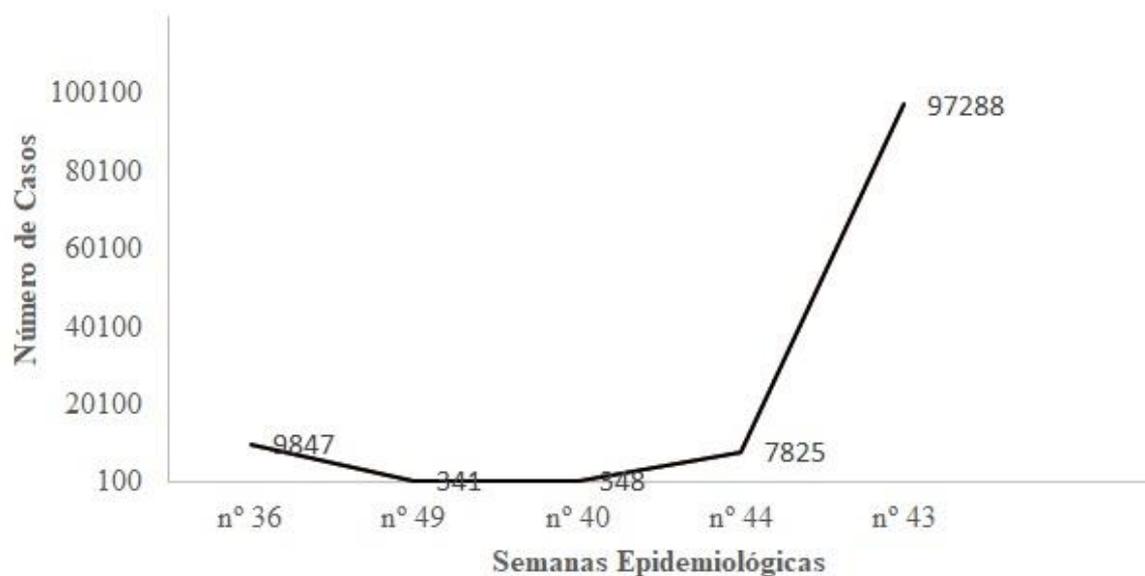
3. Resultados

Os resultados obtidos a partir do levantamento realizado do número de casos e mortes causados pela dengue, febre chikungunya e vírus zika encontram-se discriminados nas Figuras 1, 2, 3 e 4.

O total de casos notificados durante os anos de 2015 a 2020 na região noroeste do estado do Paraná foram de 115308 casos e 84 mortes de dengue; 44 casos e nenhuma morte de chikungunya e 94 casos e nenhuma morte de zika vírus.

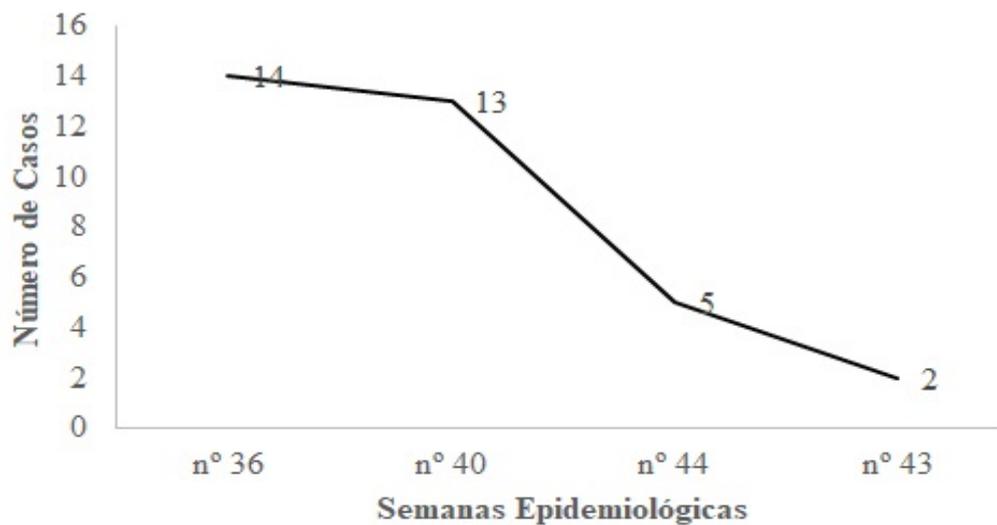
Os resultados encontrados indicaram que os casos/mortalidade por dengue foram os mais expressivos (Figuras 1 e 4), quando comparados aos casos/mortalidade por febre chikungunya (Figuras 2 e 4) e vírus da zika no período analisado (Figuras 3 e 4). O aumento ou diminuição dos casos/mortalidade entre as três doenças não ocorreram de forma proporcional, ou seja, maiores números de dengue não resultaram em maiores números de febre chikungunya e vírus da zika; e esta constatação pode ser evidenciada na semana de nº 36 (08/2015 a 07/2016) apresentando maiores casos de vírus da zika (93 casos); e a semana de nº 43 (31/2019 a 28/2020) com 97288 casos e 78 mortes de dengue, contra 2 casos de chikungunya e 1 caso de vírus da zika.

Figura 1. Levantamento epidemiológico do número de casos de dengue na macrorregião noroeste do estado do Paraná, compreendendo os períodos: semana nº36 (08/2015 a 07/2016); semana nº49 (08/2016 a 07/2017); semana nº40 (08/2017 a 07/2018); semana nº44 (31/2018 a 30/2019) e semana nº43 (31/2019 a 28/2020).



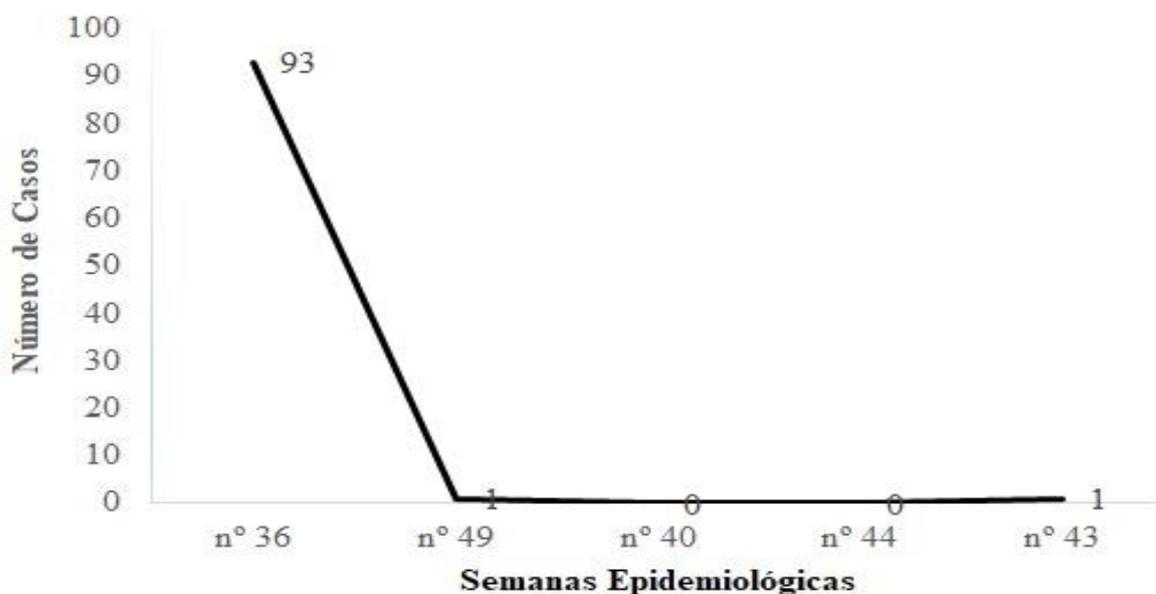
Fonte: Secretaria de Saúde do Estado do Paraná (2020).

Figura 2. Levantamento epidemiológico do número de casos de febre chikungunya na macrorregião noroeste do estado do Paraná, compreendendo os períodos: semana nº36 (08/2015 a 07/2016); semana nº49 (08/2016 a 07/2017); semana nº40 (08/2017 a 07/2018); semana nº44 (31/2018 a 30/2019) e semana nº43 (31/2019 a 28/2020).



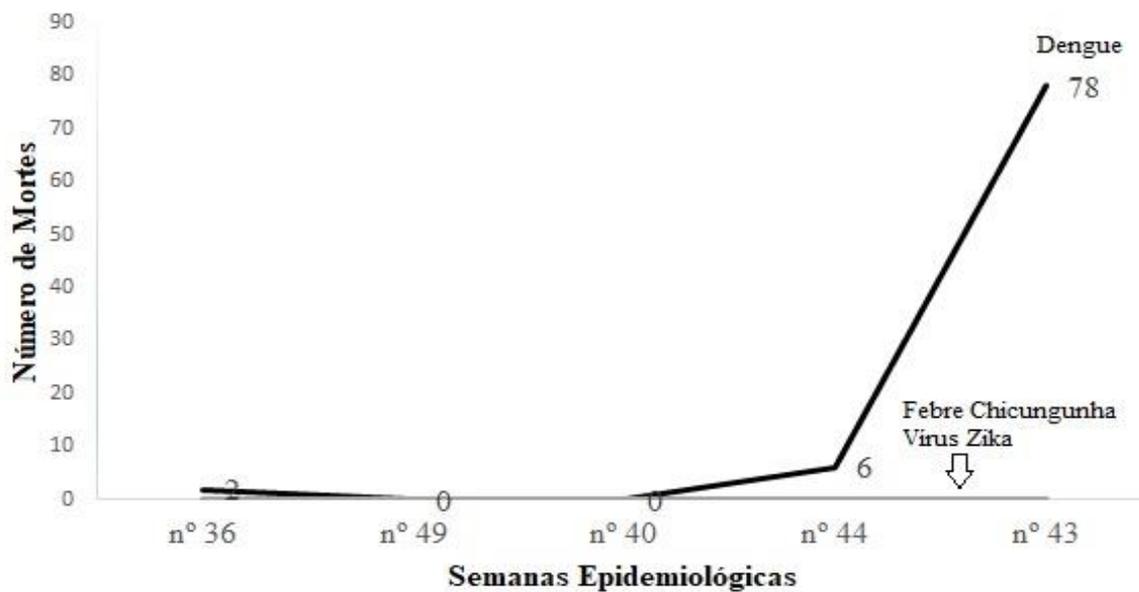
Fonte: Secretaria de Saúde do Estado do Paraná (2020).

Figura 3. Levantamento epidemiológico do número de casos de vírus zika na macrorregião noroeste do estado do Paraná, compreendendo os períodos: semana nº36 (08/2015 a 07/2016); semana nº49 (08/2016 a 07/2017); semana nº40 (08/2017 a 07/2018); semana nº44 (31/2018 a 30/2019) e semana nº43 (31/2019 a 28/2020).



Fonte: Secretaria de Saúde do Estado do Paraná (2020).

Figura 4. Levantamento epidemiológico do número de mortes causadas pela dengue, febre chikungunya e zika vírus na macrorregião noroeste do estado do Paraná, compreendendo os períodos: semana nº36 (08/2015 a 07/2016); semana nº49 (08/2016 a 07/2017); semana nº40 (08/2017 a 07/2018); semana nº44 (31/2018 a 30/2019) e semana nº43 (31/2019 a 28/2020).



Fonte: Secretaria de Saúde do Estado do Paraná (2020).

4. Discussão

O aumento expressivo do número de casos de dengue no período de agosto/2019 a julho/2020, e a estabilidade dos casos nos períodos de agosto/2016 a julho/2017 e agosto/2017 a julho/2018 (Figura 1) são explicados por vários fatores segundo Vilches e Ferreira (2013), doenças de relevância epidemiológica como a dengue apresentam padrões temporais oscilatórios e periódicos, relativos a transmissão da doença na comunidade, que têm sido associados a fatores intrínsecos como imunidade, padrão de contato, taxas de renovação e virulência, e extrínsecos como temperatura, umidade e pluviosidade.

A semana epidemiológica de nº 36 (08/2015 a 07/2016) mostrou os maiores índices de zika vírus, com 93 casos na macrorregião noroeste do estado do Paraná (Figura 3). Este resultado encontra-se em conformidade com dados do Ministério da Saúde (2017) apontando que no período de 2015 a 2017 em todo o Brasil foram confirmados 130.701 casos no país e notificados 13.835 casos suspeitos de alterações no crescimento e desenvolvimento de bebês possivelmente relacionados à infecção pelo vírus Zika e outras etiologias infecciosas. Os dados apontam maiores incidências de zika vírus e do número de casos de nascidos vivos com

microcefalia em Pernambuco e em outros estados da região Nordeste do Brasil no ano de 2015 (Vargas et al., 2016). Constatou-se que além dos casos registrados na região nordeste, Garcia (2018) relatou um aumento inesperado na incidência de zika vírus constatado na macrorregião do estado do Paraná, indicando desta forma que não foram ocorrências isoladas de uma região, visto existir uma distância considerável entre as regiões nordeste e sul do Brasil.

As semanas epidemiológicas nº 40 (agosto/2016 a julho/2017) e 43 (agosto/2017 a julho/2018) foram as que evidenciaram menores números de casos de dengue, febre chikungunya e vírus da zika (Figuras 1, 2 e 3). A explicação para esta diminuição encontra-se nas ações coletivas realizadas pela Secretaria de Estado da Saúde do Paraná, 2018, unindo Estado, municípios e sociedade. Neste período o governo do Paraná realizou ações educativas, capacitações e campanha de vacinação contra a dengue em 30 municípios com um total de 17 mil pessoas vacinadas, os dados levantados no trabalho coincidem com as ações preventivas realizadas pelo governo do Paraná evidenciando a redução e estabilidade de casos neste período.

O alto índice de casos/mortalidade por dengue foi evidenciado na semana nº 43 (08/2019 a 07/2020), com 97288 casos e 78 óbitos (Figura 4). A explicação para este alto índice está no reaparecimento do sorotipo DEVN2 a partir de 2019, no estado do Paraná; visto que havia uma predominância do sorotipo DEVN1 até 2018, assim com um novo sorotipo circulando a população não possuía imunidade contra essa variante do vírus, surgindo então um quadro propício para uma epidemia de dengue (Secretaria Estadual da Saúde, 2020). Além da questão da imunidade da população, o aumento dos casos de dengue pode estar relacionado com o início da pandemia pelo vírus SARS-CoV-2 que estamos vivenciando. O governo redirecionou sua atenção para a pandemia, a população mesmo estando em casa (desde o dia 15/03/2020) não está realizando as medidas de controle ambiental do vetor. Foi dada mais atenção para os cuidados em evitar a contaminação pelo coronavírus, esquecendo-se que o controle do *Aedes aegypti* é fundamental para o controle de outras doenças também perigosas e mortais.

5. Conclusão

No levantamento realizado nos anos de 2015 a 2020 na macro região noroeste do estado do Paraná, pôde-se constatar que os casos/mortalidade por dengue foram os mais expressivos em todo o período analisado quando comparados aos casos/mortalidade por febre

chikungunya e vírus da zika. O aumento ou diminuição dos casos/mortalidade entre as três doenças não ocorreram de forma proporcional, ou seja, os maiores números de dengue não resultaram em maiores números de febre chikungunya e vírus da zika. Estudos futuros são necessários no intuito de avaliar a influência de fatores como sexo, faixa etária, raça nas doenças transmitidas pelo *A. aegypti*.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Universidade Paranaense, Fundação Araucária, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - código financeiro 001 - e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa e apoio financeiro.

Conflito de interesses

Declaramos que não existe conflito de interesse na execução desta pesquisa, além de que os dados são originais e não foram submetidos à outra revista.

Referências

Benelli, G. (2015). Research in mosquito control: Current challenges for a brighter future. *Parasitology Research*, 114(8), 2801-2805. doi:10.1007/s00436-015-4586-9

Brasil. (2020, abril 23). Monitoramento dos casos de arboviroses urbanas transmitidas pelo Aedes (dengue, chikungunya e Zika), Semanas Epidemiológicas 01 a 52. Boletim Epidemiológico da Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde. Recuperado de: <http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2019/abril/30/informe-arboviroses-15.pdf>.

Calvet, G., Aguiar, R. S., Melo, A. S., Sampaio, S. A., Filippis, I. D., Fabri, A., Araújo, E. S., Sequeira, P. C., Mendonça, M. C., Oliveira, L., Tschoeke, D. A., Schrago, C. G., Thompson, F. L., Brasil, P., & Filippis, A. M. (2016). Detection and sequencing of Zika virus from amniotic fluid of fetuses with microcephaly in Brazil: A case study. *The Lancet Infectious Diseases*, 16(6), 653-660. doi:10.1016/s1473-3099(16)00095-5

Ferreira, A. C., Chiaravalloti Neto, F., & Mondini, A. (2018). Dengue em Araraquara, SP: epidemiologia, clima e infestação por *Aedes aegypti*. *Revista de Saúde Pública*, 52, 18. doi: 10.11606/S1518-8787.2018052000414

Garcia, LP (2018). *Epidemia do vírus Zika e microcefalia no Brasil: emergência, evolução e enfrentamento* (nº 2368). Texto para Discussão.

Hochman, B., Nahas, FX., Oliveira Filho, RS., & Ferreira, LM. (2005). *Research designs*. - *Acta Cirúrgica Brasileira*. 20(2), 1-9. doi: 10.1590/S0102-86502005000800002.

Horwood, P., & Buchy, P. (2015). Chikungunya. *Revue Scientifique Et Technique De L'OIE*, 34(2), 479-489. doi:10.20506/rst.34.2.2373

Li, M., Yang, T., Kandul, N. P., Bui, M., Gamez, S., Raban, R., Bennet, J., Sánchez, H. M., Lanzaro, G. C., Schmidt, H., Lee, Y., Marshall, J. M., & Akbari, O. S. (2020). Development of a confinable gene drive system in the human disease vector *Aedes aegypti*. *ELife*, 9. doi:10.7554/elifesciences.51701

Ministério da Saúde (2017). Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de vigilância de doenças e agravos não transmissíveis e promoção da saúde. Resumo executivo 2015/2016: uma análise da situação de saúde e da epidemia pelo vírus Zika e por outras doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti*. Recuperado de: <http://svs.aids.gov.br/dantps/centrais-de-conteudos/publicacoes/saude-brasil/resumo-executivo-saude-brasil-2015-2016-uma-analise-da-situacao-de-saude-e-da-epidemia-pelo-virus-Zika-e-por-outras-doencas-transmitidas-pelo-Aedes-aegypti.pdf>.

Ospina, M. L., Tong, V. T., Gonzalez, M., Valencia, D., Mercado, M., Gilboa, S. M., Rodriguez, A. J., Tinker, S. C., Rico, A., Winfield, C. M., Pardo, L., Thomas, J. D., Avila, G., Villanueva, J. M., Gomez, S., Jamieson, D. J., Prieto, F., Meaney-Dilman, D., Pacheco, O., & Honein, M. A. (2020). Zika virus disease and pregnancy outcomes in Colombia. *New England Journal of Medicine*, 383 (6), 537-545. doi: 10.1056 / NEJMoa1911023

O'Connor, O., Calvez, E., Inizan, C., Pocquet, N., Richard, V., & Dupont-Rouzeyrol, M. (2020). Vector competence of *Aedes aegypti* from New Caledonia for the four recent

circulating dengue virus serotypes. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, 14(5). doi:10.1371/journal.pntd.0008303

Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. B. & Shitsuka, R. (2018, dezembro 14). Metodologia da pesquisa científica [recurso eletrônico [eBook]]. Santa Maria. Ed. UAB / NTE / UFSM. Recuperado de: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_MetodologiaPesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1.

Petersen, L. R., Jamieson, D. J., Powers, A. M., & Honein, M. A. (2016). Zika virus. *New England Journal of Medicine*, 374(16), 1552-1563. doi: 10.1056/NEJMra1602113

Ramos, A. G. H. (2020). Evaluation of the resistance to insecticides in *Aedes aegypti*, transmitter of dengue, in Latin America. *Mexican Journal of Medical Research, ICSA* 8: 23-28. doi: 10.29057/mjmr.v8i15.3912

Rickli, M. E., Pradella, H. Q., Gomes, M. G., Belini, B. de P., Bortolucci, W. de C., Fernandez, C. M. M. Colauto, N. B., Linde, G. A. & Gazim, Z.C. (2020). Bioinsecticidal activity of *Philodendron bipinnatifidum*. *Res. Soc. Dev*, 9(11), in press.

Rizvi, S. A., Ling, S., & Zeng, X. (2020). Seriphidium brevifolium essential oil: A novel alternative to synthetic insecticides against the dengue vector *Aedes albopictus*. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(25), 31863-31871. doi:10.1007/s11356-020-09108-1

Secretaria de Estado da Saúde (2020, maio 05). Boletim epidemiológico, Situação da dengue, chikungunya e zika vírus no Paraná, Secretaria de Estado da Saúde, Informe técnico 36, Período 2015/2016. Recuperado de: http://www.dengue.pr.gov.br/sites/dengue/arquivos_restritos/files/documento/2020-11/boletimdengue030517.pdf.

Secretaria de Estado da Saúde (2020, julho 07). Boletim epidemiológico, Situação da dengue, chikungunya e zika vírus no Paraná, Secretaria de Estado da Saúde, Informe técnico 40, Período 2017/2018. Recuperado de:

http://www.dengue.pr.gov.br/sites/dengue/arquivos_restritos/files/documento/2020-11/boletimdengue40_2019.pdf.

Secretaria de Estado da Saúde (2020, julho 14). Boletim epidemiológico, Situação da dengue, chikungunya e zika vírus no Paraná, Secretaria de Estado da Saúde, Informe técnico 43 Semana Epidemiológica (28/07/2019 a 11/07/2020). Recuperado de: http://www.dengue.pr.gov.br/sites/dengue/arquivos_restritos/files/documento/2020-11/boletimdengue43_2020.pdf.

Secretaria de Estado da Saúde (2020, julho 30). Boletim epidemiológico. Situação da dengue, chikungunya e zika vírus no Paraná, Secretaria de Estado da Saúde, Informe técnico 44, Semana Epidemiológica 29/07/2018 a 27/07/2019. Recuperado de: http://www.dengue.pr.gov.br/sites/dengue/arquivos_restritos/files/documento/2020-11/boletimdengue44_2019.pdf.

Secretaria de Estado da Saúde (2020, julho 31). Boletim epidemiológico, Situação da dengue, chikungunya e zika vírus no Paraná, Secretaria de Estado da Saúde, Informe técnico 49, Período 2016/2017. Recuperado de: http://www.dengue.pr.gov.br/sites/dengue/arquivos_restritos/files/documento/2020-11/dengue_49_2.pdf.

Scott, T. W., & Takken, W. (2012). Feeding strategies of anthropophilic mosquitoes result in increased risk of pathogen transmission. *Trends in Parasitology*, 28(3), 114-121. doi:10.1016/j.pt.2012.01.001

Silvério, M. R., Espindola, L. S., Lopes, N. P., & Vieira, P. C. (2020). Plant Natural Products for the Control of *Aedes aegypti*: The Main Vector of Important Arboviruses. *Molecules*, 25(15), 3484. doi: 10.3390/molecules25153484

Sugauara, E. Y., Rahal, I. L., Oliveira, H. L. M., Bortolucci, W. C. Fernandez, C. M. M., Faria, M. G. I., Ruiz, S. P., Gonçalves, J. E., Colauto, N. B., Gazim, Z. C., & Linde, G. A. (2020). Extrato bruto de *Inga laurina* no controle de *Aedes aegypti*. *Research Society and Development*, 9(11), e1819119683. doi: 10.33448/rsd-v9i11.9683

Vargas, A., Saad, E., Dimech, G. S., Santos, R. H., Sivini, M. A. V. C., Albuquerque, L. C., Lima, P. M. S., Barreto, I. C., Andrade, M. E., Estima, N. M., Carvalho, P. I., Azevedo, R. S. A., Vasconcelos, R. C. O., Assunção, R. S., Frutuoso, L. C. V., Carmo, G. M. I., Souza, P. B., Wada, M. Y., Oliveira, W. K., Henriques, C. M. P., & Percio, J. (2016). Characteristics of the first cases of microcephaly possibly related to Zika virus reported in the Metropolitan Region of Recife, Pernambuco State, Brazil. *Epidemiol. Serv. Saude*, 25(4), 691-700. doi: 10.5123/S1679-49742016000400003

Vilches, T. N., & Ferreira, C. P. (2013). Um modelo para a dengue com influência sazonal. *TEMA (São Carlos)*, 14(3), 279-290. doi: 10.5540/tema.2013.014.03.0279

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Matheus de Souza Martinuci – 15%

Marcella Ribeiro da Costa – 10%

Marisangela Isabel Wietzikoski Halabura – 10%

Wanessa de Campos Bortolucci – 10%

Suellen Pereira Ruiz Herrig – 10 %

Carla Maria Mariano Fernandez – 10%

Maria Graciela Iecher Faria - 5%

Nelson Barros Colauto – 5%

Giani Andrea Linde – 5%

Juliana Silveira do Valle – 5%

Zilda Cristiani Gazim – 15%