



# O SIG NA ANÁLISE ESPACIAL DA EPIDEMIA DE DENGUE NO MUNICÍPIO DE JANIÓPOLIS/PR EM 2013

---

Paulo Dioni Juventino  
*Secretaria Municipal de Saúde de Janiópolis/PR*

Ana Paula Colavite  
*Universidade Estadual do Paraná*

Sandra Carbonera Yokoo  
*Universidade Estadual do Paraná*

## Resumo

A dengue é considerada um problema de saúde pública mundial e acomete principalmente a população que vive em países de clima tropical e subtropical, especialmente naqueles em desenvolvimento. Para compreender a propagação da doença no espaço urbano é necessário analisar a evolução temporal de sua disseminação. Os Sistemas de Informação Geográfica oferecem o ferramental necessário para esta espacialização e, conseqüentemente, auxiliam na interpretação das variáveis associadas. Neste contexto, a pesquisa teve como objetivo realizar análise da distribuição espacial dos casos de dengue, por intermédio do uso do SIG – Sistema de Informação Geográfica, na área urbana do município de Janiópolis/PR no ano de 2013, quando foi registrada a primeira epidemia local. Os dados referentes aos casos notificados e confirmados foram coletados nas Secretarias Estadual e Municipal de Saúde. Os endereços dos casos confirmados foram georreferenciados no Google Earth e as informações foram exportadas e sistematizadas no QGis, onde foram confeccionados mapas com a distribuição espaço-temporal dos casos. A doença se disseminou pelo espaço urbano em 2013, com padrão relacionado às ações de controle, expandindo-se por todo o espaço urbano, levando ao bloqueio total da cidade na sétima semana epidêmica. Considera-se que o modelo de controle da disseminação da dengue no espaço urbano foi ineficiente e que os padrões de bloqueio adotados não conseguiram conter a dispersão do mosquito e conseqüentemente evitar a epidemia no município pesquisado.

**Palavras-chave:** *Aedes aegypti*. QGis. Epidemia. Cartografia Temática. Distribuição Espaço-Temporal.

## THE GIS IN SPACE ANALYSIS OF THE EPIDEMIC OF DENGUE IN THE MUNICIPALITY OF JANIÓPOLIS / PR IN 2013

---

### Abstract

Dengue is considered a worldwide public health problem and affects mainly the population living in tropical and subtropical countries, especially in developing countries. To understand the spread of the disease in urban space, it is necessary to analyze the temporal evolution of its. The Geographic Information Systems offer the necessary tools for this spatialization and, consequently, help in the interpretation of the associated variables. In this context, the research aimed to analyze the spatial distribution of dengue cases through the use of the Geographic Information System (GIS) in the urban area of the municipality of Janiópolis / PR in the year 2013, when the first local epidemic was recorded. Data on reported and confirmed cases were collected at the State and Municipal Health Secretariats. The addresses of the confirmed cases were georeferenced in Google Earth and the information was exported and systematized in the QGis, where maps with the spatial and temporal distribution of the cases were made. The disease spread through urban space in 2013, with a pattern related to control actions, expanding throughout the urban space, leading to the total blockade of the city in the seventh epidemic week. It is considered that the model of control of the spread of dengue in the urban space was inefficient and that the adopted blockade patterns could not contain the dispersion of the mosquito and consequently avoid the epidemic in the municipality studied.

**Keywords:** *Aedes aegypti*. QGis. Epidemia. Epidemic. Cartography. Spatial-temporal distribution.

### INTRODUÇÃO

A dengue é uma doença que acomete milhares de pessoas todos os anos, podendo ser considerada um problema de saúde pública presente em vários países, especialmente naqueles em desenvolvimento, e no caso do Brasil, ocorre em todas as Unidades da Federação (ARAÚJO, FERREIRA e ABREU, 2008). Desse modo, os autores apontam para que mais estudos sejam desenvolvidos para melhor compreensão da enfermidade enfatizada, sua dispersão e superar as dificuldades relativas ao controle e à erradicação.

Diversos fatores de ordem geográfica contribuem para a dispersão da doença, dentre os quais se enfatiza a desigualdade na organização do espaço urbano. Destaca-se as carências de infraestrutura de saneamento básico, como o abastecimento de água potável e serviços de coleta de lixo, além de uma estrutura inadequada de educação e de saúde (FRANÇA, ABREU, SIQUEIRA, 2004).

Por esse viés, a compreensão do processo de saúde-doença deve ser aprofundada, tanto por estudiosos da área de Geografia da Saúde, quanto de áreas afins, para que possam contribuir especialmente com a gênese das doenças endêmicas, que vêm causando problemas à sociedade, de maneira especial quando há epidemias (YOKOO, 2017).

Para Santana (2014), a ciência geográfica tem por finalidade estudar as relações do homem com o meio em que vive. Muitas questões são analisadas pela Geografia e uma das áreas de importância é a relação que ela exerce com a saúde, a medida que contribui para o entendimento da ocorrência e distribuição de agravos à saúde, no rastreamento, mapeamento e espacialização de determinadas doenças. Por meio da espacialização dos casos se torna possível a interface entre a dengue, os elementos e fatores geográficos contributivos para sua disseminação, bem como para a evolução dos casos em um determinado espaço.

O estudo da Geografia da Saúde, em relação a dengue, engloba não somente a distribuição espacial dos casos, mas também a localização dos focos do *Aedes aegypti*, além de fatores socioambientais, políticos, culturais e econômicos (CARVALHO; MAGALHÃES; MEDRONHO, 2017). Tais fatores, quando combinados com a presença do mosquito e do vírus da dengue, podem ocasionar casos da doença. Desta forma, os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) exercem papel fundamental na Geografia da Saúde, uma vez que armazenam dados, processam e correlacionam variáveis com intuito de produzir mapas, e estes, quando analisados, permitem compreender a espacialização dos casos da doença.

Paula e Deppe (2005, p.2310) colocam que os SIG tem sido “adequado para a solução de problemas complexos que envolvam dados espaciais e que apresentam dinamicidade”, caso no qual a dengue se enquadra. Para Flauzino, Santos e Oliveira (2009, p.460) “é importante ressaltar que os estudos com abordagens de localizações espaciais e uso de SIG, embora recentes na área de saúde, tornam-se aos poucos imprescindíveis para a análise da determinação das doenças”.

A representação dos casos de dengue é uma forma de contribuir para a limitação vetorial da doença, pois a mesma pode causar sérios problemas, haja vista infectar milhões de pessoas em todo o mundo. No Brasil, existem casos notificados desde o ano de 1986, estes se interpondo com a ocorrência de epidemias. No entanto, a partir da década de 1990, houve aumento significativo no número de epidemias. Destarte, a maior epidemia da doença verificada no país ocorreu no ano de 2013, com aproximadamente 2 milhões de casos notificados. O maior percentual concentrou-se na Região Sudeste do país, entretanto as demais regiões (Centro-Oeste, Nordeste, Norte e Sul) também apresentaram situação alarmante, com muitos casos notificados e confirmados, de modo especial, as áreas urbanas e de maior adensamento populacional foram as mais atingidas.

Nesse mesmo ano, conforme aponta o Ministério da Saúde, foram notificados, no Paraná, 69.444 mil casos de dengue (BRASIL, 2009). No município de Campo Mourão, localizado na região noroeste do Paraná, totalizaram-se 2.395 casos

confirmados no ano de 2013 (YOKOO, 2017), a região também foi afetada por inúmeros casos e a epidemia se alastrou. Nesta pesquisa, o foco foi estudar a epidemia de dengue na área urbana de Janiópolis-PR, no ano de 2013.

Neste mesmo ano o município de Janiópolis também enfrentou sua primeira epidemia da história, totalizando 35 casos confirmados. Esta pesquisa teve por objetivo realizar análise da distribuição espacial dos casos de dengue, por intermédio do uso do SIG – Sistema de Informação Geográfica, na área urbana do município de Janiópolis/PR no ano de 2013.

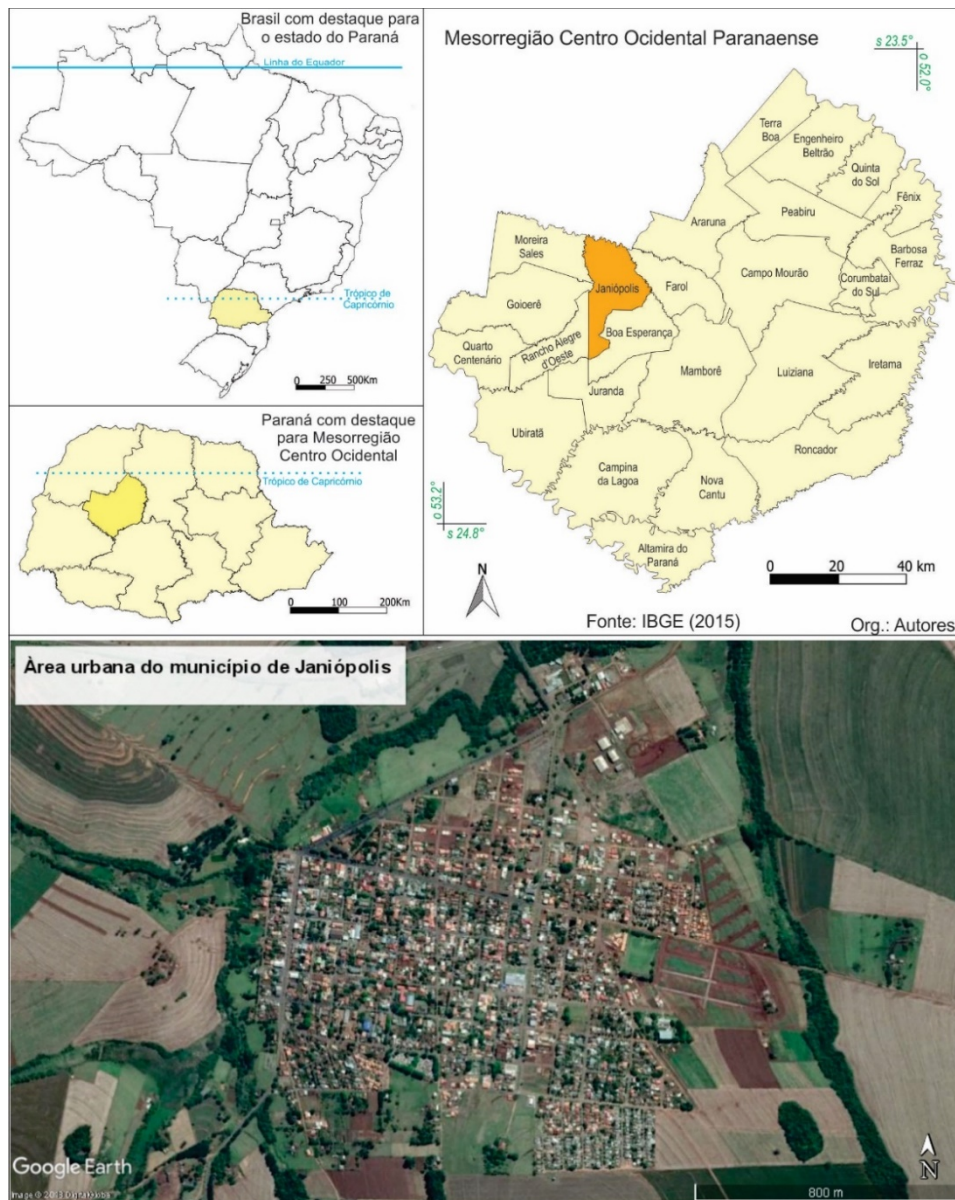
O município de Janiópolis apresenta população de 6.532 habitantes de acordo com dados do IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010). Está localizado na Mesorregião Centro Ocidental Paranaense e na Microrregião Geográfica de Campo Mourão, o mesmo faz limite territorial com os seguintes municípios: Farol, Boa Esperança, Goioerê, Rancho Alegre D' oeste, Moreira Sales e Tuneiras do Oeste (o qual não faz parta dessa mesorregião), como pode ser observado na Figura 1.

O espaço urbano, objeto de análise desta pesquisa, não é muito extenso e caracteriza-se como uma pequena cidade, apresentando área aproximada de 1,1 km<sup>2</sup> e Perímetro Urbano de 5,4Km. Em relação ao número de quadras possuía 152 no ano de 2013, e atualmente apresenta 174 quadras segundo dados do Controle de Endemias do Município. Destaca-se ainda a irregularidade do traçado urbano, os quais possuem quadras com distintos padrões de forma e tamanho, fator este que apresentaram relevância nas ações de bloqueio e controle da dengue, conforme será discutido nos resultados desta pesquisa.

### **DENGUE: TRANSMISSÃO E FATORES GEOGRÁFICOS**

A dengue é uma doença viral e tem se consolidado como uma das doenças de grande problema na saúde pública em quase todo o mundo. De acordo com Ferreira, Mondini e Chiaravalloti (2017), a dengue acarreta cerca de 20 mil óbitos e 500 mil internações anualmente, além de milhões de pessoas que contraem o vírus e são assintomáticos.

O vírus da dengue apresenta quatro sorotipos sendo eles: DEN1, DEN2, DEN3 e DEN4, com isso a população está suscetível a contrair a doença com 4 tipos diferentes do vírus provocando assim epidemias por todo o Brasil (PONTES, RUFFINO-NETTO, 1994). A dengue é considerada uma doença endêmica e epidêmica, para melhor compreender esta doença deve-se então compreender os conceitos de endemia e epidemia. Para Moura (2012), epidemia é a ocorrência de uma doença infecciosa que ocorre em uma região e pode se espalhar por outras que estejam infestadas pelo seu transmissor *Aedes aegypti* (Figura 2), já a endemia é uma doença que ocorre com frequência em determinado local.



**Figura 1.** Localização do município de Janiópolis e o espaço urbano.  
Fonte: IBGE (2015); Google Earth (2018). Org.: Autores



**Figura 2.** Fêmea do *Aedes aegypti*. Fonte: FIOCRUZ/RJ

Outra divisão utilizada pela medicina é a diferenciação entre a Dengue Clássica e a Dengue Hemorrágica (FHD - Febre Hemorrágica da Dengue). Na forma clássica os sintomas são mais leves, como febre e dores pelo corpo, no entanto, quando evolui para o quadro FHD, pode ocasionar risco de óbito para o paciente, especialmente quando os sintomas forem de febre muito elevada e hemorragia interna e externa (BRASIL, 2002).

O *Aedes aegypti* chegou ao Brasil em navios negreiros e se disseminou pelo país. No ano de 1955 realizou-se uma campanha organizada pelas OPAS - Organização Pan-Americana de Saúde, essa ação fez com que o mosquito fosse considerado erradicado do Brasil, no entanto, o mesmo não foi erradicado do Continente Americano. Desse modo, houve a (re) emergência do mosquito no Brasil no início dos anos de 1960.

Para Tauil (2001) a (re) emergência da dengue no Brasil, apresenta razões complexas e alguns fatores de relevância podem ser destacados: a saída do homem do campo e sua mudança para as cidades, onde passaram a viver sem as condições necessárias de saneamento básico; decorrente da precariedade de infraestrutura de coleta de lixo, o acúmulo de resíduos dispostos de forma incorreta, acarretou o aumento do número de criadouros potenciais para o mosquito da dengue; da mesma forma, a ampliação da produção industrial de materiais descartáveis, notadamente de plástico e latas, fez com que o volume de resíduos domésticos aumentasse, os quais muitas vezes tem o destino inadequado, sendo dispostos em quintas, vias públicas, terrenos baldios, contribuindo para a proliferação do mosquito.

Hoje a dengue é um dos principais problemas da saúde pública no mundo. A Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que 80 milhões de pessoas sejam infectadas anualmente em 100 países, e milhares de pessoas morrem de dengue todos os anos. A doença já está em todos os continentes, inclusive recentemente até em alguns países europeus, onde em condições ambientais favoráveis, como precipitação e temperatura, a proliferação do mosquito transmissor da dengue em Portugal se faz presente, como aponta (GOERING e REUTERS, 2017).

A dengue é uma arbovirose, portanto, se enquadra nas doenças que são transmitidas por mosquitos do gênero *Aedes*, no Brasil o *Aedes aegypti*. O Ministério da Saúde (BRASIL, 2002) aponta que a transmissão ocorre da seguinte forma, a fêmea do *Aedes aegypti* para amadurecimento dos seus ovos se alimenta de sangue, e ao picar uma pessoa contaminada com vírus da dengue estará infectada e transmitirá o vírus para outras pessoas. Caso haja condições ambientais favoráveis para o desenvolvimento pleno dos mosquitos pode ocorrer infestação, e consequentemente epidemia.

Na maioria das vezes, uma epidemia ocorre em razão da existência de casos importados, ou seja, de uma região onde está havendo casos da doença. Assim, o indivíduo ao ser picado por um mosquito contaminado e retornar para o município de origem trará consigo o vírus incubado no organismo, e o ciclo terá início, pois

infestará outras pessoas e poderá ocasionar epidemia, e o local passa a ter casos autóctones, como atesta o Ministério da Saúde (BRASIL, 2002).

De acordo com Instituto Oswaldo Cruz (2013), algumas pessoas adquirem o vírus da dengue, mas não percebe os sintomas, e são consideradas, portanto, assintomáticas. Já nos casos sintomáticos o paciente sente fortes dores pelo corpo, dor de cabeça, dor nos olhos, manchas pela pele, e febre na forma clássica da doença, que em alguns casos podem evoluir para FHD, sendo considerada a forma grave da doença, esta pode ocasionar hemorragias e febre alta e até mesmo levar ao óbito em alguns casos.

Os elementos (precipitação, temperatura, umidade relativa do ar e ventos), e fatores socioambientais, tais como, acúmulo de lixo, ausência de saneamento, dentre outros, são fundamentais para que haja a manutenção do ciclo vetorial e proliferação do mesmo. Araújo, Ferreira e Abreu (2008) também indicam que para compreender a distribuição espacial da dengue no Brasil, os aspectos socioeconômicos são importantes.

Para Barbosa e Silva (2015), dentre os fatores diretamente ligados a incidência de casos de dengue estão, o crescimento populacional, as migrações, as viagens aéreas, a urbanização inadequada, o mau funcionamento dos sistemas de saúde e a elevada densidade populacional são fundamentais para explicar o desenvolvimento e espacialização da dengue.

A globalização também facilitou a disseminação do vetor da dengue, pois este mosquito tem sido transportado desde o início das Grandes Navegações, séculos atrás. E, atualmente sua disseminação se dá por meio do transporte rodoviário, aéreo, e de modo especial a disseminação ocorre em locais de clima tropical e onde há condições favoráveis.

### **A Epidemia de Dengue no ano de 2013**

De acordo com França, Abreu e Siqueira (2004), desde a década de 1980 vários episódios epidêmicos se repetem no Brasil. Para ser considerada uma epidemia o Ministério da Saúde e a OMS levam em conta a seguinte fórmula:

$$\text{Taxa de incidência da Dengue} = \frac{n^{\circ} \text{ de casos confirmados} \times 100}{\text{População total residente}}$$

Se o resultado for igual ou maior que 300, significa que o município estará em epidemia de dengue.

No ano de 2013 houve epidemia de dengue em várias regiões brasileiras tendo a mesma permanecido por vários meses consecutivos e acometendo a população com o vírus, e sendo apontada como a maior já verificada no país, com

aproximadamente 2 milhões de casos. No Estado do Paraná apresentaram mais de 50 mil casos da doença (SECRETARIA ESTADUAL DA SAÚDE DO ESTADO DO PARANÁ, 2013).

Segundo dados da Organização Pan-americana de Saúde/Organização Mundial de Saúde (2013), OPAS/OMS-Brasil, durante os dois primeiros meses do ano de 2013 o Brasil registrou um aumento de 190% dos casos em relação ao ano de 2012. Estes dados, também apresentam o estado do Paraná como o segundo estado que mais aumentou a incidência de casos, comparando o mês de fevereiro de 2012 e 2013, com um aumento de 3.235% de casos. Em números, este aumento foi de 361 casos, em 2012, para 12.040 em 2013.

Tal fato ocorreu em vários municípios brasileiros no ano de 2013 com recordes de incidências em várias cidades e também no estado do Paraná, como Londrina, Maringá, Foz do Iguaçu, Campo Mourão, Janiópolis, dentre outras. As redes de comunicação reportaram constantemente as ocorrências e as preocupações com a epidemia (Figura 3). A severidade da epidemia de 2013 foi o principal motivo da escolha deste ano para desenvolver a presente pesquisa.



**Figura 3.** (A) Reportagem do Jornal o Globo do dia 19/11/2013, (B) Reportagem do site Bem Estar do dia 25/02/2013; e (C) Reportagem jornal gazeta do povo do dia 04/06/2013; D: Reportagem do site UOL do dia 25/10/2013.  
 Fonte: Jornal O Globo (2013); Bem Estar (2013); Jornal Gazeta do Povo (2013); UOL (2013).



## METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS

O desenvolvimento da pesquisa baseou-se no Método Analítico, com execução de atividades teóricas e práticas. No primeiro momento da pesquisa foi realizado levantamento referencial bibliográfico em diferentes áreas da Geografia, como livros, dissertações e teses em Geografia da Saúde; também para melhor compreensão da dengue, bem como trabalhos realizados na Geografia relacionando-a com o geoprocessamento e análise espacial dos casos de dengue.

Com relação ao desenvolvimento prático da pesquisa, esta foi dividida basicamente em três etapas: 1º) coleta de dados; 2º) georreferenciamento dos dados coletados e elaboração cartográfica; 3º) análise espacial correlacionada.

A coleta dos dados foi realizada em órgãos públicos especializados, na Secretaria Estadual do Paraná e da Secretaria Municipal de Saúde de Janiópolis; com relatórios dos sistemas: a) SISPNCD versão 1.0.7 - Sistema do Programa Nacional de Controle da Dengue; b) LIRAA 1.2.0- Levantamento de Índice Rápido do *Aedes aegypti*; c) SINAN- sistema de notificação e agravo; d) GAL- Gerenciador de Ambiente Laboratorial.

No primeiro momento foi realizada uma pesquisa junto a Secretaria Municipal de Saúde para obter dados dos casos notificados, as informações foram prestadas pela enfermeira responsável da vigilância epidemiológica, em suas fichas diárias do SINAN, pois as mesmas apresentavam informações solicitadas, ou seja, o número de casos suspeitos da doença no município no ano de 2013. Os dados estavam em fichas descritas manualmente pela enfermeira e também digitadas em sistemas, além de dados anotados em planilhas no computador da Vigilância Epidemiológica do Município.

Após a consulta dos casos suspeitos, que totalizaram em 73, foi verificado como esses casos são notificados no SINAN, sistema este no qual os dados são notificados e encerrados após ser realizado o exame laboratorial que define os casos positivos ou negativos. No próprio SINAN, encontra-se o endereço, que foi coletado para posterior espacialização.

Para mapeamento da distribuição de casos notificados e confirmados, foi extraída informação de relatórios do SINAN- Sistema de Informação de Agravos de Notificação, junto a Secretaria Municipal de Saúde, os quais foram conferidos com as tabelas fornecidas pela 11ª Regional de Saúde de Campo Mourão.

Para separar os casos confirmados e negativos para a doença, foi extraído da Vigilância Epidemiologia do Município a informação com relatório realizado pela enfermeira responsável pelo Relatório do Sistema GAL - Gerenciador de Ambiente Laboratorial da SESA- Secretaria Estadual da Saúde Paraná. Na sequência os dados foram condensados em tabelas no Excel, contendo o endereço e data dos casos confirmados.

A segunda etapa da pesquisa consistiu no georreferenciamento e mapeamento das informações coletadas, com a escolha da forma de representação mais adequada para cada variável. Nesse momento, os endereços foram georreferenciados no Google Earth® e o dado foi exportado para o QGIS®. Os dados foram separados por semana, indicando-se a data de cada paciente. No mapeamento, os casos foram agregados por semanas, sendo considerada nessa pesquisa, a semana 1 - como a primeira em que houve caso confirmado. Para tanto foi realizado o mapeamento utilizando o Software QGIS, onde foram extraídos quadros do mapa de cada semana.

Outro programa utilizado para extrair informação foi LIRAA, onde foi possível saber o índice de infestação predial do *Aedes aegypti* e explicar como ocorreu a epidemia.

Para compreender melhor a disseminação foi realizada a produção de buffers pelo Software QGIS, que demonstraram a origem e a disseminação semana a semana, além de apresentar a área bloqueada, representando a evolução espaço-temporal com marcação de 200 metros e 400 metros para compreender a magnitude da disseminação dos casos de dengue.

A última etapa compreendeu a análise da correlação espacial dos casos confirmados de dengue e sua disseminação espaço temporal. Buscou-se compreender a espacialização e evolução no espaço urbano forma integrada e correlacionada, considerando a dinâmica espaço-temporal da dispersão da dengue na área urbana do Município de Janiópolis.

## RESULTADOS

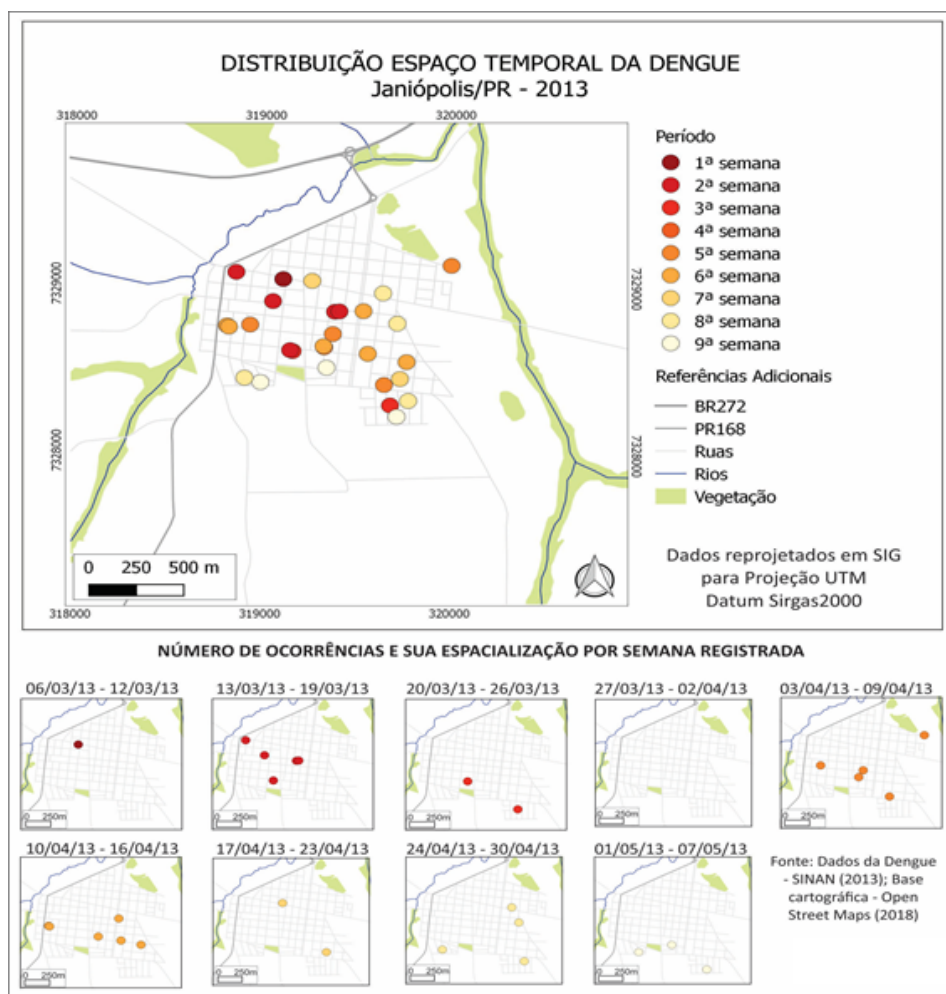
Com base nos dados obtidos junto a Secretaria de Saúde do Município de Janiópolis e extraídos dos relatórios dos sistemas de registro, anteriormente citados, obteve-se as seguintes informações: no ano de 2013 foram notificados 73 casos suspeitos de dengue, desses 35 confirmados, sendo 28 de ocorrência na área urbana, os quais foram mapeados nesta pesquisa.

Em relação a espacialização dos casos de dengue no perímetro urbano, o primeiro caso confirmado foi importado da cidade de Maringá, a qual já enfrentava o surto da doença. Segundo dados da Secretaria Municipal de Saúde, através do Sistema GAL, este foi registrado no dia 06/03/2013, denominada como semana 1 (Figura 4). Como no município de Janiópolis, no período de chegada do caso importado, o índice de infestação predial já era de 5,9%, de acordo com os dados do LIRAA<sup>i</sup>, a doença encontrou condições favoráveis ao seu desenvolvimento.

Além disso, as condições de tempo atmosférico foram favoráveis para proliferação do *Aedes aegypti* e, deste modo, favoreceram o surgimento do primeiro caso positivo autóctone, registrado na semana 2 (do dia 13/03/2018 até 19/03/2013), dando início ao processo de disseminação de dengue na área urbana. Nesta semana, foram registrados 5 casos, iniciando a dispersão do vírus na área urbana do município. Da semana 1 para a semana 2, os casos migraram de um bairro mais

afastado da cidade em direção a área central. Durante as próximas semanas, os casos, se disseminaram para a área de maior adensamento populacional.

Na semana 3 (do dia 20/03/2013 ao 26/03/2013) registraram-se dois casos na área central da cidade, enquanto na semana 4, compreendida entre 27/03/2013 a 02/04/2013, não obteve-se registro de caso. Na semana 5 (03/04/2013 a 09/04/2013) obtiveram-se 5 casos, localizados de forma dispersa no perímetro urbano, desses 2 na área central e 3 mais afastados, atingindo conjuntos habitacionais. Na semana 6, entre os dias 10/04/2013 a 16/04/2013, novamente foram registrados 5 casos, localizados próximos aos da semana anterior.

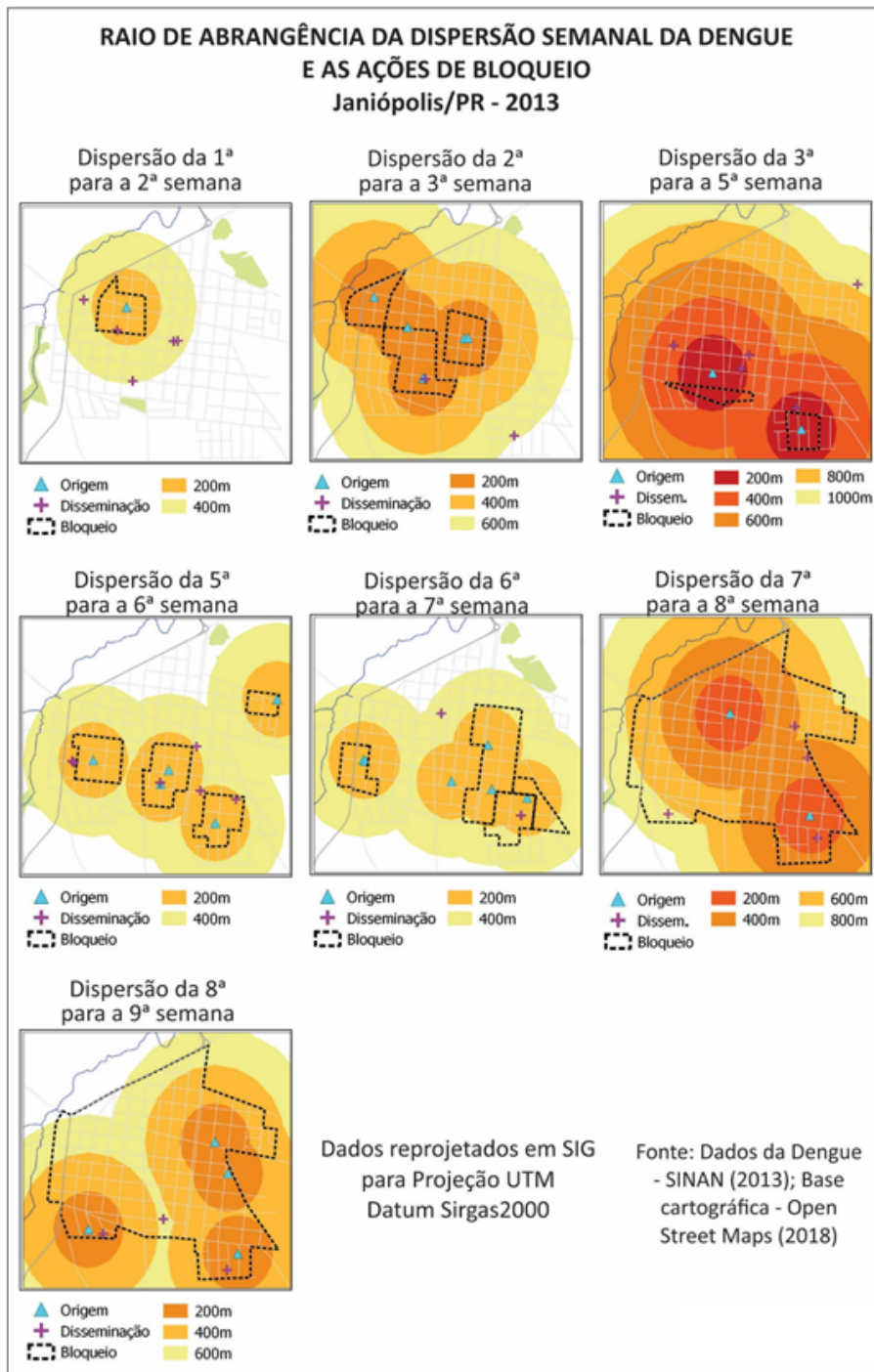


**Figura 4.** Distribuição espaço-temporal da dengue no município de Janiópolis (2013).

Fonte: SINAN (2013); Open Street Maps (2018). Org.: Autores

Na semana 7, entre 17/04/2013 a 23/04/2013, houve redução do número de casos para 2, este fato decorreu das ações de bloqueio efetivadas no perímetro urbano. No entanto, como a epidemia já estava instalada, na semana 8 (24/04/2013 a 30/04/2013) o número de casos confirmados voltou a subir para 4, dispersos na periferia da cidade. Na semana 9 (01/05/2013 a 07/05/2013), última semana das

ocorrências, um total de 3 casos da doença foram registrados. Corroborando os dados anteriormente apresentados, pode-se observar na Figura 5, a área (raio) de abrangência no qual a dengue se proliferou de uma semana para a outra. Da semana 1 para a semana 2, os casos atingiram um raio de pouco mais de 400 metros.



**Figura 5.** Raio de abrangência das ocorrências de dengue, da semana 1, a semana 9, no município de Janiópolis/PR (2013). Fonte: SINAN (2013); Open Street Maps (2018). Org.: Autores

Para que houvesse contenção da viremia, do primeiro caso importado da semana 1, foi realizado o bloqueio em 8 quadras, pelo Controle de Endemias do Município. Entretanto, o referido bloqueio além de não conter a disseminação da doença no espaço urbano, fez com que ela migrasse de forma dispersa.

Da semana 2 para a semana 3, um caso foi registrado na mesma residência de um dos casos anteriores, e outro foi registrado na periferia da cidade em um raio de aproximadamente 600 metros. Na semana 4 não obteve-se registros de casos, porém 5 novos casos foram confirmados na semana 5, quando a disseminação ocorreu por todo perímetro urbano. Em pequenas cidades, a dispersão e a contaminação é facilitada pela mobilidade da população em razão da concentração de serviços e comércios.

Após a reincidência de casos na semana 5, a regional de saúde orientou as autoridades sanitárias do município para realizarem um mutirão de limpeza, com aplicação de fumacê em toda a cidade (Figura 6). Desta semana para a 6, os casos concentraram nas proximidades das ocorrências anteriores, em raio aproximado de 200 metros.



**Figura 6.** Mutirão de Limpeza realizado pelos Agentes de Endemias.  
Fonte: Secretaria Municipal de Saúde de Janiópolis (2013)

Da semana 6 para a semana 7, os casos também se concentraram nas proximidades das ocorrências anteriores, em raio aproximado de 200 metros. A somatória do total dos casos confirmados até a semana 7, caracterizou no município de Janiópolis a primeira epidemia de dengue da história.

Nas semanas 8 e 9, toda a cidade já havia sido bloqueada. No entanto, a semana 8 ainda registrou 4 casos e a semana 9 contabilizou 3, em pontos distantes uns dos outros, especialmente na área periférica da cidade, atingindo o raio de até 800 metros das ocorrências anteriores. A semana 9 foi a última que obteve casos confirmados.

## DISCUSSÕES

As informações extraídas do SisPNCD – Sistema do Programa Nacional de Controle da Dengue, por meio de relatórios impressos, demonstrou a quantidade e endereços dos bloqueios realizados durante o período de ocorrência de casos no município de Janiópolis-PR, no ano de 2013, totalizando 5.231 visitas domiciliares. As visitas ocorreram em grande parte das residências, em terrenos baldios e outros imóveis que foram inspecionados contribuindo para a diminuição dos casos nas semanas seguintes.

Outro fator contributivo, para o término da epidemia, relacionou-se às condições climáticas. Entre os meses de abril e maio as temperaturas são mais amenas, contribuindo para a diminuição da proliferação e dos focos do mosquito *Aedes aegypti*. Portanto, no município pesquisado o ciclo viral finalizou na semana 9.

Com o desenvolvimento desta pesquisa, foi possível tecer algumas reflexões para evitar possíveis epidemias no futuro. Ficou evidente que as ações de bloqueio não foram suficientes para conter a dispersão da doença, dentre os motivos se destacam:

- O uso de manuais genéricos que não contemplam as especificidades de pequenas cidades. Ficou evidente que em Janiópolis o padrão de bloqueio utilizado não foi adequado, pois conforme o bloqueio foi sendo realizado, semana a semana, os casos de dengue migraram para outros setores ainda não afetados pelo vírus;
- Outro ponto relevante relaciona-se ao padrão das quadras locais, que não seguem um padrão uniforme e regular, tanto em relação ao tamanho e quanto ao seu formato. Nesse sentido, seria mais eficiente definir a metragem para a efetivação do bloqueio, a partir da casa do infectado, ao invés de fazê-lo por meio do número de quadras;
- A mobilidade da população no perímetro urbano, proporcionada pela própria fluidez das atividades desenvolvidas na área central, é outro aspecto pouco explorado na contenção da doença. A intensidade do fluxo da população contribuiu para a disseminação dos casos de dengue em diferentes pontos da cidade, dificultando ainda mais o seu controle.

Nesse sentido, e pela relevância e perigo dessa doença, as ações de prevenção e controle dos focos do mosquito se tornam fundamentais para que os casos importados não encontrem condições favoráveis para sua proliferação. Dentre as

ações, destaca-se a necessidade da contínua limpeza de quintais e terrenos baldios na área urbana e periurbana, evitando o risco de novas epidemias.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considera-se que, em pequenas cidades como Janiópolis, um caso importado de dengue, ao encontrar condições favoráveis de desenvolvimento do vetor, pode colocar toda a população em risco. Em 2013, na semana 5 a viremia proliferou por todo espaço urbano, na semana 7 foi declarada a primeira epidemia da história e nas semanas 8 e 9 toda a cidade havia sido bloqueada.

Verificou-se que, a dispersão teve início na porção norte da área urbana e se disseminou para a porção sul justificado pelo total de residências e população residente. Os casos tenderam a se disseminar semana a semana para as localidades mais povoadas e com mais residências. Além disso, a mobilidade da população foi fator preponderante para a proliferação e aumento dos casos em vários setores da cidade.

Compreendendo como procedeu a dispersão espaço-temporal da dengue no perímetro urbano de Janiópolis, foi possível constatar que semana a semana os casos ultrapassaram os limites dos bloqueios realizados. Com base nesta informação, permite-se dizer que em um novo enfrentamento de surto outras metodologias de bloqueio devem ser adotadas.

Destaca-se também a importância do SIG para a espacialização dos casos e sobreposição das informações coletadas. Os mapas obtidos, contendo a representação espaço-temporal, tornou possível compreender a dispersão e os efeitos do controle da dengue pelos órgãos responsáveis. As informações evidenciadas pelos mapas poderão auxiliar em futuros riscos epidêmicos e novas ações de controle.

Nesse sentido, se faz pertinente que o poder público e a população hajam de forma conjunta melhorando as condições de salubridade e realizando a limpeza dos quintais e terrenos baldios. Na atualidade, além da Dengue existe o risco da contração do *Zika Vírus* e da *Febre Chicungunha*, o que torna a situação e o problema ainda mais alarmante, pois as implicações dessas doenças são mais graves e com efeitos de maior durabilidade na população.

### REFERÊNCIAS

AUDI, A. Número de casos confirmados de dengue bate recorde no Paraná. Gazeta do povo. 2013. Disponível em: <<https://www.gazetadopovo.com.br/saude/numero-de-casos-confirmados-de-dengue-bate-recorde-no-pr-e4tpf7g420lhnprqecjy787i/>> - Acesso em: 20 nov. 2018.

ARAUJO, J. R.; FERREIRA, E. F.; ABREU, M.H. Revisão sistemática sobre estudos de espacialização da dengue no Brasil. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, São Paulo, v. 11, p. 696-708, 2008.

BARBOSA, I. R.; SILVA, L. P. Influência dos determinantes sociais e ambientais na distribuição espacial da dengue no município de natal-RN. *Revista Ciência Plural*, Natal, v. 1, n. 3, p. 62-75, 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde/Fundação Nacional da Saúde. Programa Nacional de Controle da Dengue. Vigilância Epidemiológica. Brasília, julho de 2002. Disponível em: [http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/pncd\\_2002.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/pncd_2002.pdf). Acesso: 10 de Out. de 2018.

CARVALHO, S.; MAGALHÃES, M. de A. F. M.; MEDRONHO, R. de A. Análise da distribuição espacial de casos da dengue no município do Rio de Janeiro, 2011 e 2012. *Saúde Pública*, São Paulo, v.52, p.79, 2017.

FERREIRA. A. C, CHIARAVALLI, Neto F, MONDINI A. Dengue em Araraquara, SP: epidemiologia, clima e infestação por *Aedes aegypti*. *Rev. Saúde Pública*. 2018; 52:18.

Flauzino, Regina Fernandes; Souza-Santos, Reinaldo; Oliveira, Rosely Magalhães. Dengue, geoprocessamento e indicadores socioeconômicos e ambientais: um estudo de revisão. *Revista Panamericana de Salud Pública / Pan American Journal of Public Health*, v. 25, p. 334-337, 2009.

FRANÇA, Elisabeth; ABREU, Dayse; SIQUEIRA, Márcia. Epidemias de dengue e divulgação de informações pela imprensa. 2004. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 20 (5):1334-1341, set-out, 2004.

GOEREING, L. REUTERS D. De Zika a dengue, Europa enfrenta novas ameaças de doenças. 2017. *O Globo*. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/sociedade/saude/de-zika-dengue-europa-enfrenta-novas-ameacas-de-doencas-20901850>. Acesso: 20 de nov. 2018.

GUIMARÃES, RB. Geografia da saúde: categorias, conceitos e escalas. In: *Saúde: fundamentos de Geografia humana* [online]. São Paulo: Editora UNESP, 2015, pp. 79-97.

IOC. FIOCRUZ, A fêmea do *Aedes aegypti* precisa de sangue para a produção de ovos. s/d. disponível em <http://www.ioc.fiocruz.br/dengue/textos/curiosidades.html>. Acesso: 21 de Nov, 2018.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Dados demográficos de 2010. Disponível em: [www.ibge.gov.br/estados/perfil.php?sigla=p](http://www.ibge.gov.br/estados/perfil.php?sigla=p). Acesso: 21 de Nov, 2018.



LIRAA. Levantamento Rápido do Índice de Infestação por *Aedes aegypti*. Ministério da Saúde. Disponível em: [www.dengue.org.br/dengue\\_levantamento\\_municipios.pdf](http://www.dengue.org.br/dengue_levantamento_municipios.pdf) . Acesso: 21 de Nov, 2018.

MOURA, Alexandre Sampaio; ROCHA, Regina Lunardi. Fatores determinantes e condicionantes das epidemias e endemias: conceitos de epidemia e endemia. In: MOURA, Alexandre Sampaio; ROCHA, Regina Lunardi. Endemias e Epidemias: dengue, leishmaniose, febre amarela, influenza, febre maculosa e leptospirose. Belo Horizonte: Nescon UFMG, 2012. cap. 1, p. 13-20. v. 3. Disponível em: <https://www.nescon.medicina.ufmg.br/biblioteca/imagem/3285.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2018.

O GLOBO. Mortes por Dengue cresceram 96% em 2013 e casos graves aumentaram 65%. [S.l.]: O GLOBO, 2013. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/brasil/mortes-por-dengue-cresceram-96-em-2013-casos-graves-aumentaram-65-10819922>. Acesso em: 20 nov. 2018.

OLIVEIRA, M. Casos de dengue aumentam mais de 190% em 2013 diz governo. 2013 disponível em <http://g1.globo.com/bemestar/noticia/2013/02/casos-de-dengue-no-pais-aumentam-190-no-comeco-de-2013-diz-governo.html>. Acesso em: 20 nov 2018.

OPAS/OMS AMÉRICA. Doenças transmissíveis e não transmissíveis Dados da dengue no Brasil, 2013, Brasil 2013. disponível em: [https://www.paho.org/bra/index.php?option=com\\_content&view=article&id=3159:dados-da-dengue-no-brasil-2013&Itemid=463](https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=3159:dados-da-dengue-no-brasil-2013&Itemid=463). Acesso: Nov, 2018.

PAULA, Eduardo Vedor; DEPPE, F. A. SIG-Dengue: Sistema de Informações Geográficas para o Monitoramento e Controle da Dengue no Estado do Paraná. In: XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2005, Goiânia. Anais..., São José dos Campos: INPE, 2005. p. 2309-2311.

PONTES, Ricardo J. S.; RUFFINO-NETTO, Antônio. Dengue em localidade urbana da região sudeste do Brasil: aspectos epidemiológicos. Rev. Saúde Pública, vol.28 n.3 São Paulo, Jun, 1994.

Rita, A, B. Dengue: a doença/agente causador. 2013, FIOCRUZ. Disponível em: <https://agencia.fiocruz.br/dengue-0>. Acesso em: 25 Nov, 2018.

SANTANA, Paula. Introdução á geografia da saúde : território, saúde e bem estar. Coimbra: Universidade de Coimbra, 2014. 192 p.

SESA, Secretaria Estadual de Saúde -PR. Boletim da dengue . 2013. Disponível em: [http://www.dengue.pr.gov.br/arquivos/File/Boletim\\_Dengue\\_01\\_2012\\_2013\\_1.pdf](http://www.dengue.pr.gov.br/arquivos/File/Boletim_Dengue_01_2012_2013_1.pdf). Acesso em: 10 out. 2018.

TAUIL, Pedro Luiz. Urbanização e ecologia do dengue. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 17(Suplemento): 99-102, 2001.

UOL. Casos de dengue quase triplicam no país em 2013. São Paulo. 2013. Disponível em: <https://noticias.uol.com.br/saude/ultimas-noticias/redacao/2013/10/25/casos-de-dengue-quase-triplicam-em->. Acesso em: 20 nov 2018.

YOOKO, S. C. A sazonalidade da ocorrência de dengue no município de Campo Mourão -PR. 2017. 211 f. Tese de Doutorado (Pós-Graduação em Geografia) - Universidade Estadual de Maringá, UEM, Maringá, 2017

Contato com o autor: Paulo Dioni Juventino <dionipdj@gmail.com>

Recebido em: 23/02/2019

Aprovado em: 27/12/2019

---

<sup>i</sup> O Ministério da Saúde preconiza que quando o índice de infestação predial está acima de 1% já oferece risco de epidemia.