

AS ARBOVIROSES E O SANEAMENTO BÁSICO: UMA ANÁLISE DOS CASOS DE DENGUE, CHIKUNGUNYA E ZYCA EM NATAL/RN

Rafael Aguiar da Silva¹
Jane Roberta de Assis Barbosa²

Resumo

Este artigo aborda a relação que se estabelece entre a presença ou ausência de saneamento básico e a ocorrência de arboviroses na cidade de Natal/RN. O estudo observou o número de casos registrados e a sua relação com as variáveis: Cobertura de Esgotamento Sanitário, Resíduos Sólidos e Renda nas regiões administrativas. A coleta de dados secundários em órgãos nacionais, estaduais e municipais que lidam com a temática pesquisada, apoiada na produção de mapas temáticos, demonstrou que o maior número de casos de arboviroses ocorre nas Regiões Administrativas Norte e Oeste de Natal, onde, paralelamente há uma precária oferta de esgotamento sanitário. Nessas Regiões, verifica-se o acúmulo expressivo de resíduos sólidos e a menor renda mensal por pessoa, considerando as quatro regiões administrativas de Natal.

Palavras-chave: Saneamento Básico; Arboviroses; Gestão do Território; Natal/RN.

THE ARBOVIROSES AND BASIC SANITATION: AN ANALYSIS OF DENGUE, CHIKUNGUNYA AND ZYCA CASES IN NATAL/RN

Abstract

This paper addresses the relationship established between the presence or absence of basic sanitation and the occurrence of arboviruses in the city of Natal (RN). The study looked at the number of registered cases and your relationship with the variables Sewage Coverage, Solid Waste and Income in administrative regions. The collection of secondary data in national, state and municipal public agencies that deal with the researched theme, supported by the production of thematic maps, demonstrated that the greatest number of cases of arboviruses occurs in the Administrative Regions North and West of Natal, where, in parallel, there are a precarious supply of sewage. In these regions, there is an expressive accumulation of solid waste and the lowest monthly income per person, considering the four administrative regions of Natal.

Keywords: Basic sanitation; Arboviroses; Territory Management; Natal/RN.

¹ Mestrando em Geografia pelo Programa de Pós-graduação e Pesquisa em Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PPGE/UFRN). E-mail: ra1996_aguiar@yahoo.com.

² Professora adjunta do Departamento de Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Email: janerabarbosa@gmail.com.

LAS ARBOVIROSIS Y SANEAMIENTO BÁSICO: UN ANÁLISIS DE LOS CASOS DE DENGUE, CHIKUNGUNYA Y ZYCA EN NATAL/RN

Resumen

Este artículo aborda la relación establecida entre la presencia o ausencia de saneamiento básico y la aparición de arbovirosis en la ciudad de Natal / RN. El estudio observó la relación del número de casos registrados con las variables Cobertura de Alcantarillado Sanitario, Residuos Sólidos y Salario en las regiones administrativas. La colecta de datos secundarios en instituciones nacionales, estatales y municipales que tratan con el tema investigado, apoyada en la producción de mapas temáticos, demostró que el mayor número de casos de arbovirosis ocurre en las Regiones Administrativas Norte e Oeste de Natal. En estas regiones existe una oferta precaria de alcantarillado sanitario, un acúmulo significativo de residuos sólidos y el menor salario mensual por individuo, considerando las cuatro regiones administrativas de Natal.

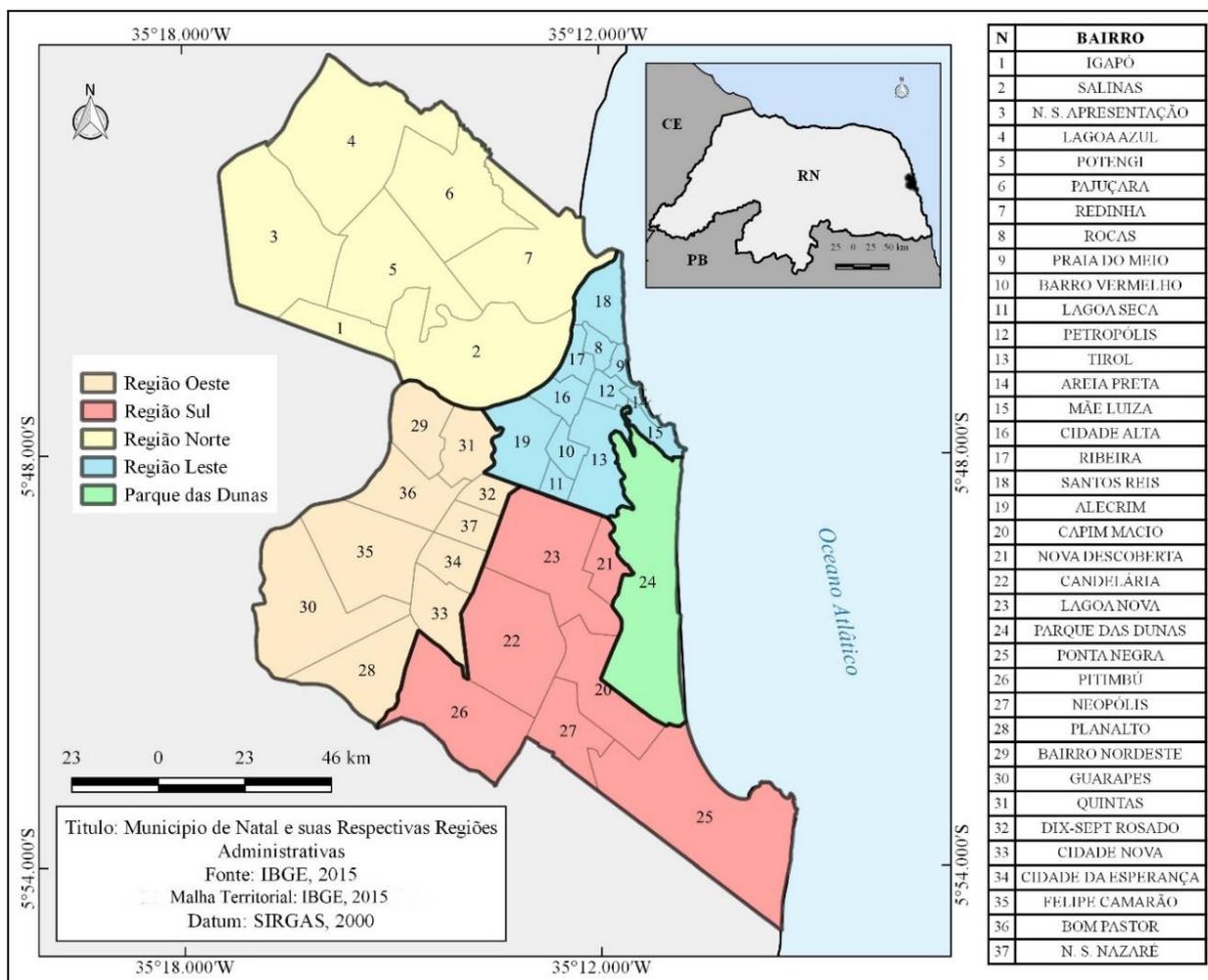
Palabras-clave: Alcantarillado Básico; Arbovirosis; Manejo de Territorio; Natal/RN.

INTRODUÇÃO

A urbanização acelerada por que passou o Brasil, notadamente a partir da década de 1950 – característica marcante de países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento –, teve como consequência, por exemplo, a concentração demográfica, uma infraestrutura sanitária deficiente e a acentuação de desigualdades socioespaciais, em todas as unidades da federação (SANTOS, 1993) No município de Natal, há deficiências na infraestrutura e na oferta de serviços de saneamento básico nas quatro regiões administrativas (ver mapa 1) utilizadas para fins de planejamento e gestão urbana, quais sejam: Região Administrativa Norte, Região Administrativa Sul, Região Administrativa Leste e Região Administrativa Oeste. Essas deficiências são mais evidentes nas regiões administrativas Norte e Oeste, onde também se concentra a população com os menores rendimentos.

Ressalte-se que, o quadro precário de infraestrutura e oferta de serviços de saneamento básico, é um problema presente em Natal e em outros municípios do território brasileiro. O tratamento desse problema, diz respeito a distintos entes federados que, resguardadas as suas competências diante da matéria urbana (governo federal, estadual e municipal), têm contribuído para a construção de um conjunto de infraestruturas e a oferta de serviços destinados a garantir, mesmo que ainda de forma seletiva, o saneamento básico à população.

Mapa 1: Município de Natal e suas respectivas regiões administrativas.



Fonte: IBGE, 2015. Elaboração dos autores.

O Estado brasileiro assim como a sociedade são atores importantes nesse debate. O primeiro porque, através de políticas públicas, permite que a população faça uso de e seja beneficiada por meio dos serviços (GOMES, 2018). A sociedade, por sua vez, é responsável por garantir a efetividade do controle social, um dos princípios fundamentais para a oferta dos serviços de saneamento básico, conforme preconiza a lei 11.445/2007 do governo federal.

De acordo com a lei nº 11.445/2007 do governo federal, o saneamento básico compreende o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de: abastecimento de água potável; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos; e drenagem e manejo das águas pluviais (BRASIL, 2007). Para Câmara (2018, p. 41), contudo, o saneamento abrange também “[...] questões culturais, ambientais, sanitárias, estritamente ligadas à saúde pública, problema de desenvolvimento ligado à economia, além de corolário dos direitos humanos, essencial à sadia qualidade de vida”.

Segundo a Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES), o município de Natal apresentava em 2018 os seguintes percentuais sanitários: abastecimento de água (91,62%), coleta de esgoto (38,17%), tratamento de esgoto (36,25%), coleta de resíduos sólidos (98,90%), e, por fim, destinação adequada de resíduos sólidos (100%). De acordo com sítio eletrônico da ABES, foi realizado um o ranqueamento das cidades brasileiras, considerando-se o “percentual da população das cidades brasileiras com acesso aos serviços de abastecimento de água, coleta de esgoto, tratamento de esgoto, coleta de resíduos sólidos e o quanto desses resíduos recebem destinação adequada”. A cidade de Natal, se enquadrou na 17^a posição no Ranking Nacional de Universalização do Saneamento. Com base nesse ranking, foi possível observar carências na distribuição espacial do sistema de esgotamento sanitário e no tratamento e destino do esgoto produzido.

A relação que se estabelece entre arboviroses e saneamento básico, na Região Nordeste do Brasil, é evidente (BRASIL, 2014; SILVA & MACHADO, 2019; FULLER et al. 2015; MENDONÇA, SOUZA e DUTRA, 2009). Em se tratando de Natal, por exemplo, Sotero (2011) mostrou que há uma concentração de infraestrutura e oferta de serviços de saneamento básico em determinadas regiões administrativas e bairros na cidade de Natal. O impacto dessa concentração possui relação estreita com o número de casos de arboviroses registrados pela SMS, cabendo, portanto, questionar: quais das variáveis ligadas ao saneamento básico são mais relevantes para compreender o número de casos notificados de arboviroses na cidade de Natal? Em que bairros da cidade eles estão concentrados? Quais variáveis socioeconômicas se mostram úteis para o caso estudado?

Este artigo é fruto da necessidade de responder às questões aqui elencadas, o que se buscou fazer por meio de uma investigação sobre a relação entre a ocorrência de arboviroses (Dengue, Zika e Chikungunya) no território natalense e o saneamento básico.

A pesquisa realizada considerou o número de casos registrados entre os anos de 2014 e 2019, cruzando com as seguintes variáveis: Cobertura de Esgotamento Sanitário, Resíduos Sólidos e Renda. Ressalte-se que a coleta desses dados secundários foi obtida por meio da Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte (CAERN), da Companhia de Serviços Urbanos de Natal (URBANA), do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), do Plano Municipal de Saneamento Básico de Natal/RN (PMSBN) e na Secretaria Municipal de Saúde de Natal (SMS). É importante esclarecer que, os dados mais recentes sobre a cobertura de esgotamento sanitário para as quatro Regiões Administrativas de Natal, foram publicados no PMSBN (2015). Desse modo, nem sempre foi possível a

comparação entre os referidos dados e aqueles relativos a notificação de arboviroses para o mesmo período. Os dados obtidos foram tratados, e subsidiaram a produção de gráficos e mapas temáticos, esse último, por meio do *software* Quantum (QGIS).

No que diz respeito à estrutura deste artigo, após a apresentação da temática de interesse aqui feita, optou-se por dividi-lo em duas partes. Na primeira seção, aborda-se o aspecto da gestão do saneamento básico em Natal. Na segunda, discute-se a relação do saneamento básico com as arboviroses. Nas considerações finais, serão respondidas as questões que consistiram no ponto de partida para o artigo que ora se apresenta.

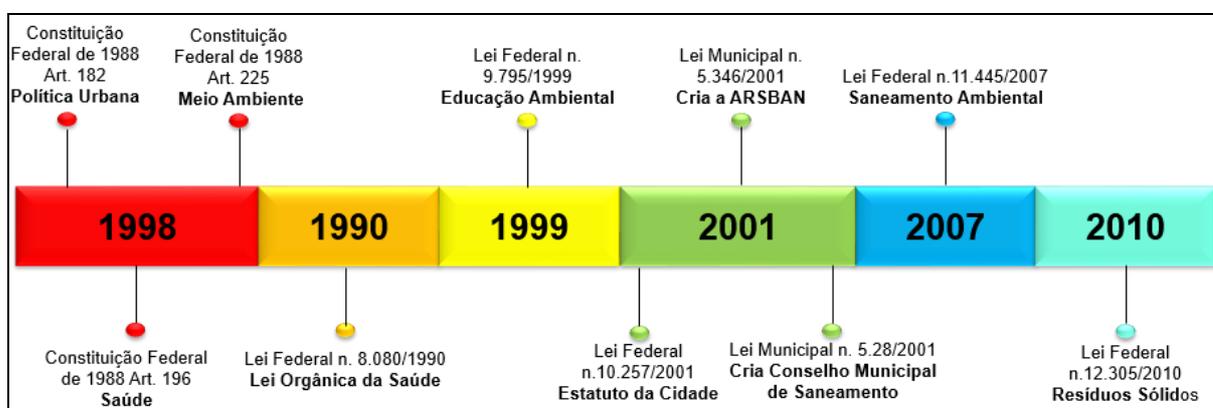
GESTÃO DO TERRITÓRIO E SANEAMENTO BÁSICO NO MUNICÍPIO DE NATAL

A gestão do território consiste no desempenho de atividades de administração com a finalidade de criar as condições para a reprodução da sociedade, apoiando-se em instrumentos como leis, planos, projetos, programas e zoneamentos (CORRÊA, 1987, MAFRA & SILVA, 2004, AZEVEDO JR & SILVA, 2011). Uma das dimensões da gestão do território é a gestão ambiental-urbana, de onde partem as ações que visam construir, melhorar e ampliar as infraestruturas e a oferta de serviços de saneamento básico. Em relação a essa ideia de gestão, a reflexão posta por Almeida (2005, p. 3) de que “a organização do território é a cada momento histórico, o resultado de um conjunto de forças, um embate entre distintos poderes”, é válida para as ideias apresentadas nesta seção do artigo. Além da organização do território, podemos observar, a partir de Picheral (1982) uma íntima relação entre alguns patógenos causadores de doenças e questões relacionadas às condições do meio, de trabalho e comportamento social.

Considerando que a relação que se estabelece entre a falta ou precariedade da oferta de saneamento básico constitui um problema social e de saúde pública, a gestão do território é relevante para a sua solução. O planejamento e a gestão das ações de saneamento básico se fazem de modo integrado, conforme se pode observar a partir de Mendonça, Souza e Dutra (2009, p. 266) que, tratando especificamente sobre a dengue no território brasileiro afirmam que “[...] a participação de todas as esferas da sociedade e instituições devem atuar de maneira complementar na tomada de decisão”. A salubridade do território está diretamente medida pela qualidade de serviços públicos prestados em termos de saúde, infraestrutura, educação e habitação, por exemplo. O saneamento básico adequado, pois, resulta satisfatoriamente na saúde da população.

O território, nessa perspectiva, é a “base” para a instalação de um conjunto de infraestruturas projetado a partir de uma lógica normativa que regulará os serviços de saneamento básico e ação da pluralidade de atores a eles relacionados (GOMES, 2018). É importante destacar que as normas são elementos importantes, no âmbito da gestão do território, para orientar as ações voltadas ao saneamento básico e/ou ambiental que vise o controle da disseminação de vetores e doenças como as arboviroses. A título de exemplificação, é possível observar na figura 1 alguns exemplos de normas que respaldam a gestão ambiental e urbana no município de Natal.

Figura 1: Normas que dão suporte à gestão do saneamento no município de Natal.



Fonte: ARSBAN, 2020. Elaboração dos autores.

No que concerne à gestão dos serviços de saneamento básico no município de Natal, essa é uma responsabilidade da Prefeitura, a quem cabe a tomada de decisões e o acompanhamento das ações definidas através de planos, programas e projetos. Todavia, a oferta dos serviços, de acordo com os sítios eletrônicos da Prefeitura, é competência dos seguintes órgãos:

- Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte (CAERN): criada através da Lei Estadual N. 3.742/1969, é responsável pela prestação de serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário;
- Companhia de Serviços Urbanos de Natal (URBANA): criada pela Lei Municipal N. 2.659/1979 para, dentre outras atribuições, coletar os resíduos sólidos domiciliares e hospitalares, bem como cuidar da varrição de logradouros, capinação, remoções especiais, limpeza das praias, limpeza de canteiros, pintura de meio-fio, limpeza do

sistema de drenagem urbana. É responsável também, pelo destino dos resíduos coletados;

- Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo (SEMURB): criada através da Lei Complementar n. 20, de 02 de março de 1999, a qual também extinguiu o Instituto de Planejamento Urbano de Natal – IPLANAT e a Fundação do Meio Ambiente do Natal – ECO NATAL, precursores da SEMURB. Dentre as suas várias atribuições, descritas no Regimento Interno (Decreto n. 9.153/2010), constam: a promoção do planejamento urbanístico e ambiental do município, em consonância com as diretrizes dos planejamentos microrregional, regional, estadual e federal, e o estabelecimento de diálogos e ações integradas direcionadas ao saneamento ambiental no município de Natal;
- Secretaria Municipal de Habitação, Regularização Fundiária e Projetos Estruturantes (SEHARPE): estão, entre suas responsabilidades, a formulação, execução e acompanhamento da Política Municipal de Habitação e de regularização fundiária de forma integrada à Região Metropolitana de Natal, mediante programas de acesso da população à habitação; melhoria da moradia e das condições de habitabilidade como elemento essencial no atendimento do princípio da função social da cidade; articular a Política Municipal de Habitação à política de desenvolvimento urbano e às demais políticas públicas do Município.
- Secretaria Municipal de Obras Públicas e Infraestrutura (SEMOPI): cabe à SEMOPI o cumprimento de funções relacionadas à inspeção sistemática de obras e vias públicas (galerias pluviais e fluviais, dutos, ruas, avenidas e caminhos municipais); constante atualização do cadastro de obras, e dos sistemas viários e de drenagens no âmbito do Município; colaborar com os órgãos e entidades federais e estaduais responsáveis por obras de saneamento urbano, do sistema viário e demais obras de infraestrutura; promover a execução dos serviços de construção de obras de drenagem, incluindo-se aí as lagoas de infiltração e estabilização e demais obras de infraestrutura; promover a operacionalização dos sistemas de drenagem do Município, inclusive das lagoas de infiltração; atualizar o Plano Diretor de Drenagem do Município, com cadastro Georreferenciado.
- Secretaria Municipal de Saúde (SMS): tem a incumbência, entre outras, de promover a fiscalização e o controle das condições sanitárias, de higiene, saneamento, alimentos e medicamentos. Vale destacar, entre os órgãos da SMS, o Centro de Controle de

Zoonoses, desempenha um papel importante no tocante ao desenvolvimento de coleta e tratamento de dados relativos às arboviroses;

- Agência Reguladora de Serviços de Saneamento Básico do Município de Natal (ARSBAN): criada pela Lei N. 5.346/2001, tem a principal incumbência de regular, através de disciplinamento, fiscalização, autuação e monitoramento, as atividades de saneamento ambiental no Município de Natal, atinentes a tratamento e abastecimento de água para consumo humano, drenagem de águas pluviais, manejo de resíduos sólidos e líquidos, incluindo o esgotamento sanitário e outros efluentes cujo destino final seja o solo ou as águas. Enquanto autarquia municipal, a tomada de decisões estratégicas da Agência passa pelo debate no Conselho Municipal de Saneamento Básico (COMSAB).

Ressalte-se que, a despeito da existência de secretarias, prestadoras de serviços e uma agência reguladora atuando na promoção do saneamento básico e ambiental em Natal, a oferta do serviço, considerando seus quatro componentes (esgotamento sanitário, drenagem de águas pluviais, resíduos sólidos e tratamento de água), ainda não pode ser considerado como universal. Neste artigo, interessa observar quais desses componentes do serviço de saneamento básico guarda uma relação mais estreita com as notificações de doenças provocadas por arboviroses, o que será tratado na próxima seção.

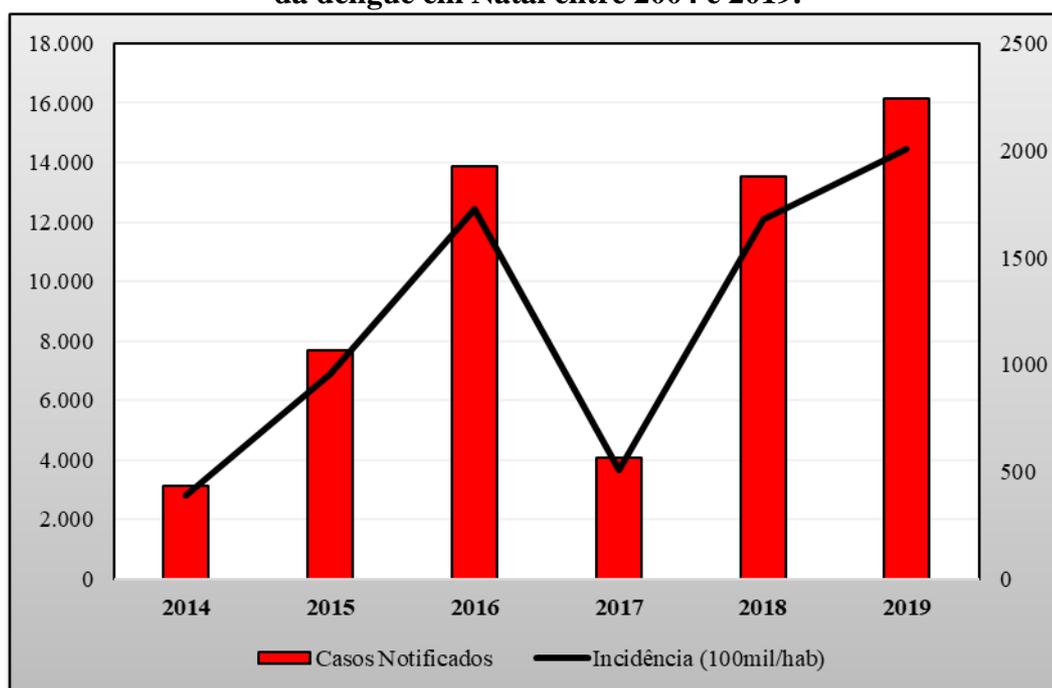
O SANEAMENTO BÁSICO E SUA RELAÇÃO COM AS ARBOVIROSES: O CASO DE NATAL/RN

De acordo com Lopes, Nozawa e Linhares (2004), as arboviroses são doenças ocasionadas diretamente pela atuação dos arbovírus. Esse tipo de vírus se caracteriza por ser “[...] transmitido por artrópodes (*Arthropod-borne vírus*) e são assim designados não somente pela sua veiculação através de artrópodes, mas, principalmente, pelo fato de parte de seu ciclo replicativo ocorrer nos insetos” (LOPES; NOZAWA; LINHARES, 2004, p. 55). Sua ocorrência, segundo Donalísio, Freitas e Zuben (2017), está associada à, dentre outros fatores, urbanização acelerada e desorganizada, e à precariedade de infraestrutura e oferta de serviços de saneamento básico. Pode-se, então, afirmar que a incidência e prevalência de morbidades provocadas pelas arboviroses estão associadas a problemas relativos à gestão pública de serviços de saneamento básico e à ausência de uma “cultura” de práticas ambientais corretas,

como o cuidado com os resíduos sólidos domésticos produzidos pela população (ALMEIDA & SILVA, 2008).

Em Natal/RN, entre 2014 e 2019, pôde-se constatar a ocorrência de 58.043 casos notificados de dengue (gráfico 1), arbovirose mais expressiva nos bairros natalenses. Essa doença atingiu o recorde de incidência e número de casos em 2019, com 2.008.61 para cada 100.000 habitantes e 16.144 casos notificados.

Gráfico 1: Casos notificados e incidência (caso/100mil hab.) da dengue em Natal entre 2004 e 2019.



Fonte: SMS, 2019; DATASUS, 2017. Elaboração dos autores.

No ano de 2017, houve uma relativa queda no número de casos de dengue em comparação a 2016, havendo algumas hipóteses para essa diminuição. A primeira hipótese, pode estar relacionada a afirmação feita por Mendonça, Souza e Dutra (2009), para os quais, em períodos de ocorrência do fenômeno climático *El Niño*, há uma elevação na ocorrência de casos de Dengue e malária. No ano de 2017, não se observou a atuação marcante desse fenômeno no território brasileiro. A segunda hipótese diz respeito ao estabelecimento de medidas de prevenção executadas pelo Centro de Controle de Zoonoses de Natal e da Secretaria Municipal de Saúde, especialmente o funcionamento de Ovitampas, Estações Disseminadoras de Larcivida nos bairros de maior presença das arboviroses. Além disso, o estabelecimento de medidas de prevenção orientadas por meio de programas nacionais como

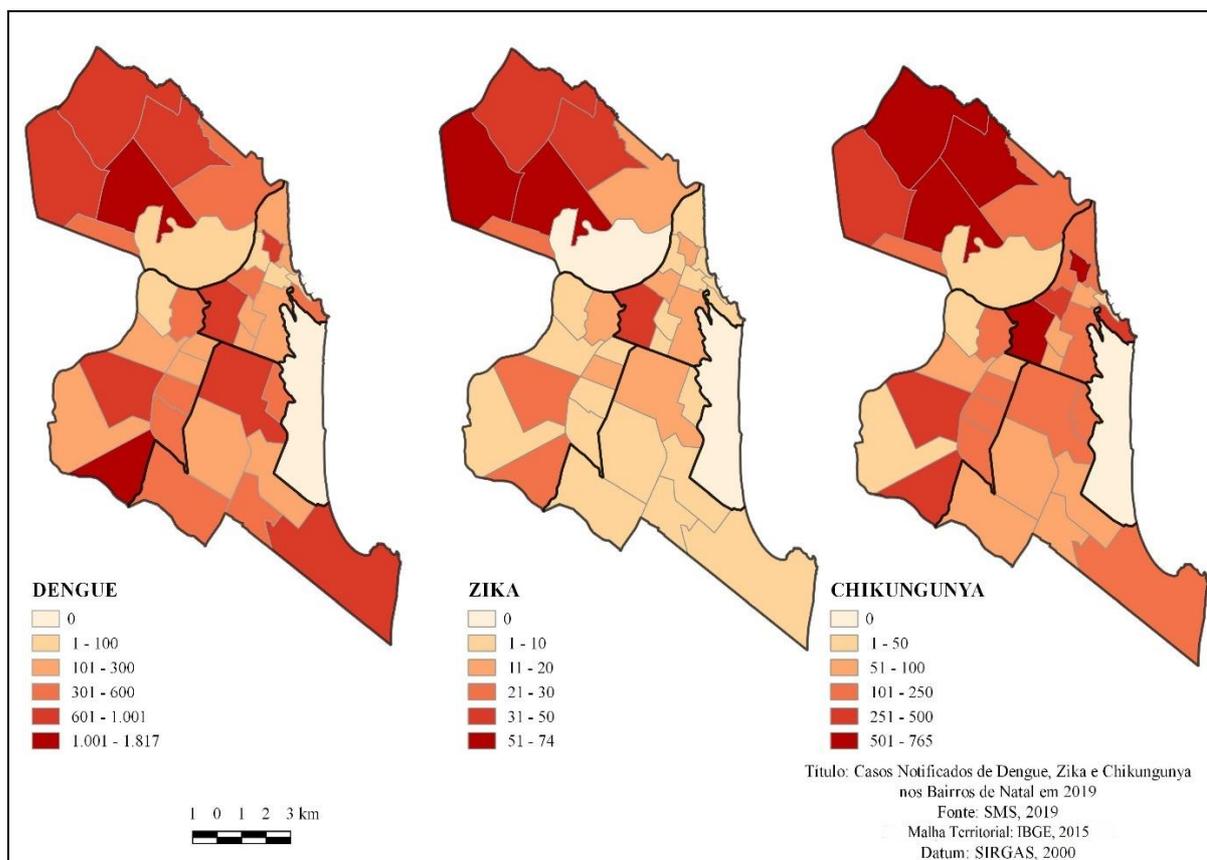
o Vigia Dengue³, desenvolvido pela Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), Ministério da Saúde e prefeituras municipais constitui-se a terceira hipótese.

Ressalte-se que, Barreto (2018), apontou problemas relacionados ao preenchimento (incompleto) das fichas de notificação para os casos de zika, especialmente para os anos de 2015 e 2016. Todavia, não apontou os mesmos problemas para as notificações dos casos de dengue e, tão pouco relatou problemas de subnotificação durante o período observado na sua pesquisa.

Os dados de 2019, período que apresenta recorde no número de casos de arboviroses (gráfico 1), apontam uma visível concentração espacial da ocorrência de casos de dengue, zika e chikungunya em alguns bairros da região norte: Potengi (1.917), Pajuçara (1.964), Lagoa Azul (1.643) e Nossa Senhora da Apresentação (1.643); região oeste: Felipe Camarão (1.100) e Planalto (2.154); região leste: Alecrim (1.612) e Rocas (1.457); e região sul: Ponta Negra (1.142) (mapa 2). O bairro Planalto, de formação recente e em processo de expansão, lidera a notificação de casos e apresenta inúmeras deficiências nos sistemas sanitários, o que contribui para a proliferação do mosquito *Aedes Aegypti*.

³É um sistema de monitoramento ativo de indicadores entomológicos e epidemiológicos que determinam a ocorrência de arboviroses (dengue, zika e chikungunya), o que possibilita a construção de cenários de risco e um conjunto de ações a serem desencadeadas em cada cenário (FIOCRUZ, 2017).

Mapa 2: Casos notificados de dengue, zika e chikungunya nos bairros de Natal em 2019

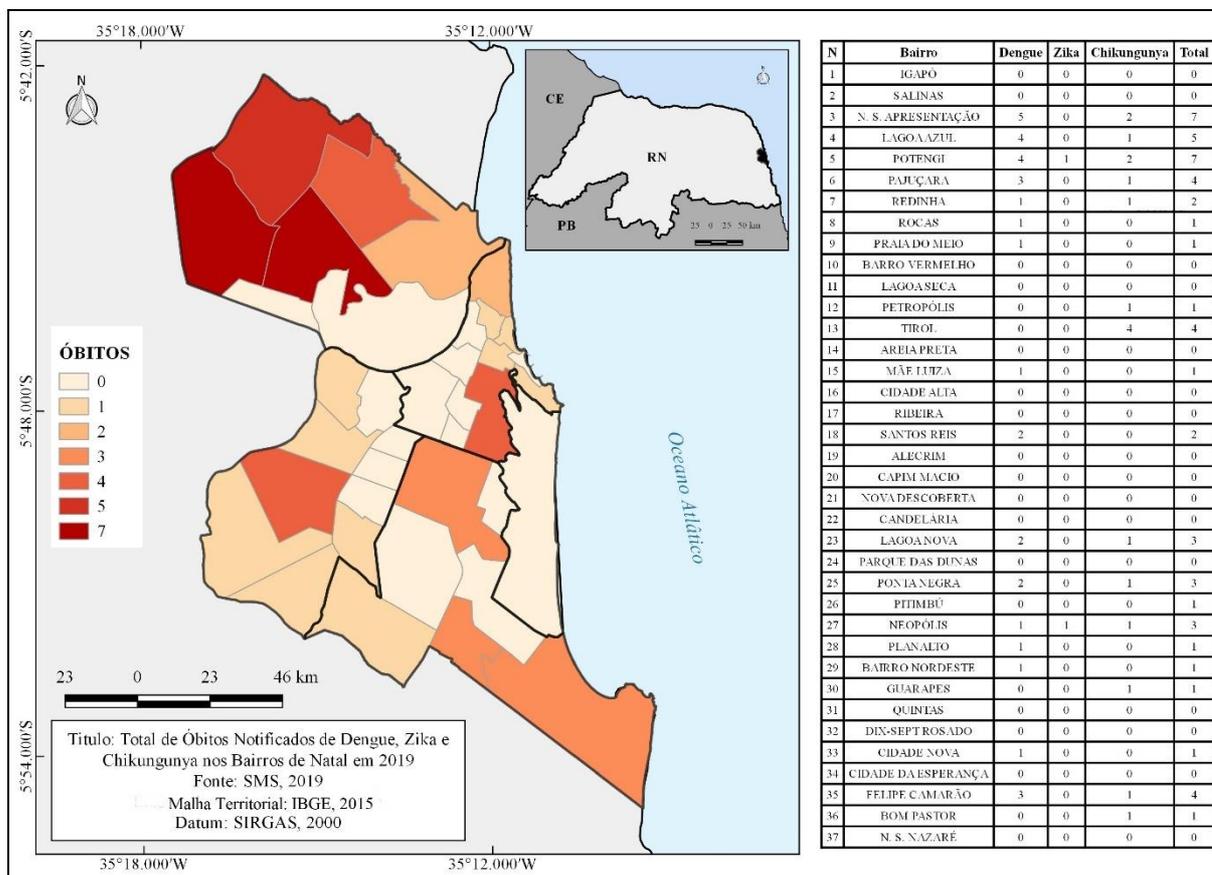


Fonte: SMS, 2019. Elaboração dos autores.

Verifica-se a existência de dengue, zika e chikungunya em quase todos os bairros de Natal, sendo a dengue a mais expressiva delas. Os casos de zika dão-se, em maior número na região norte (mais acentuadamente em Pajuçara, Potengi, Lagoa Azul e Nossa Senhora da Apresentação), em seguida na região leste (destacadamente nos bairros Alecrim, Cidade Alta e Tirol), na região sul (sobretudo em Lagoa Nova e Planalto), e, por fim, na região oeste (notadamente nos bairros de Felipe Camarão, Quintas e Nossa Senhora de Nazaré).

Merece destaque o fato de que o bairro de Potengi aparece como o lócus, por excelência, da ocorrência de casos das três arboviroses analisadas: Dengue (1.125), Zika (74) e Chikungunya (718). O bairro lidera, juntamente com Nossa Senhora da Apresentação, a quantidade de óbitos notificados por arboviroses, sendo de sete óbitos para cada um (mapa 3).

Mapa 3: Total de óbitos notificados de dengue, zika e chikungunya nos bairros de Natal em 2019



Fonte: SMS, 2019. Elaboração dos autores.

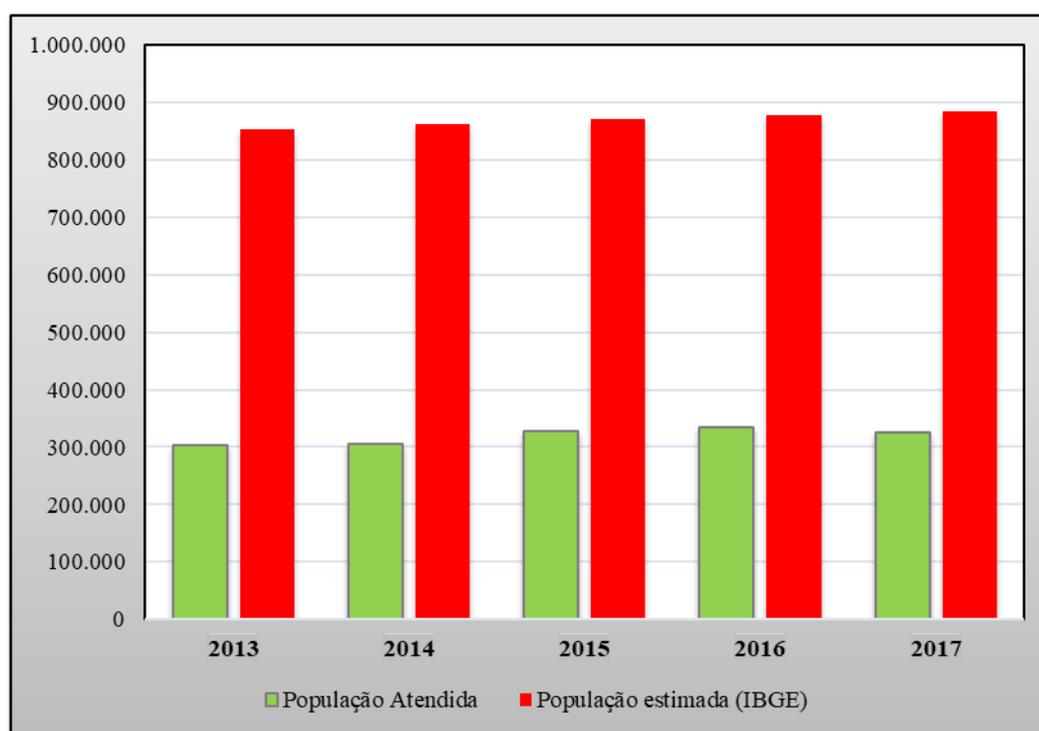
Assim como ocorre em relação à quantidade de casos notificados, os bairros da região norte ganham notoriedade nos óbitos advindos das arboviroses. Todavia, se compararmos com o número de casos de notificados (doenças), a quantidade de óbitos registrados parece pequena. Há neste sentido, uma difusão espacial da doença que coincide com o contexto de desigualdade socioespacial das regiões administrativas da cidade.

O crescimento de casos de dengue a partir de 2018 (gráfico 1) e dos óbitos (mapa 3), evidencia a necessidade de elencar as variáveis que podem atuar na reversão desse cenário, como a Oferta de Esgotamento Sanitário, importante para essa discussão, tendo em vista sua relevância na diminuição da proliferação do mosquito transmissor das arboviroses.

A pesquisa que deu origem a esse artigo considerou dados de pessoas, cujas residências são atendidas com esgotamento sanitário em Natal. Informações obtidas no SNIS (2019), relativas ao período entre 2013 e 2016, indicam que houve um crescimento no número de pessoas beneficiadas. Não se verificou esse mesmo crescimento no ano de 2017, quando

houve, ao contrário, queda no número de pessoas atendidas pelo referido serviço. O gráfico 2 mostra que, o aumento da população atendida pelos serviços de esgotamento sanitário não ocorre no mesmo ritmo que o crescimento populacional, havendo com isso uma disparidade entre os dados.

Gráfico 2: Pessoas beneficiadas com esgotamento sanitário em Natal entre 2013 e 2017

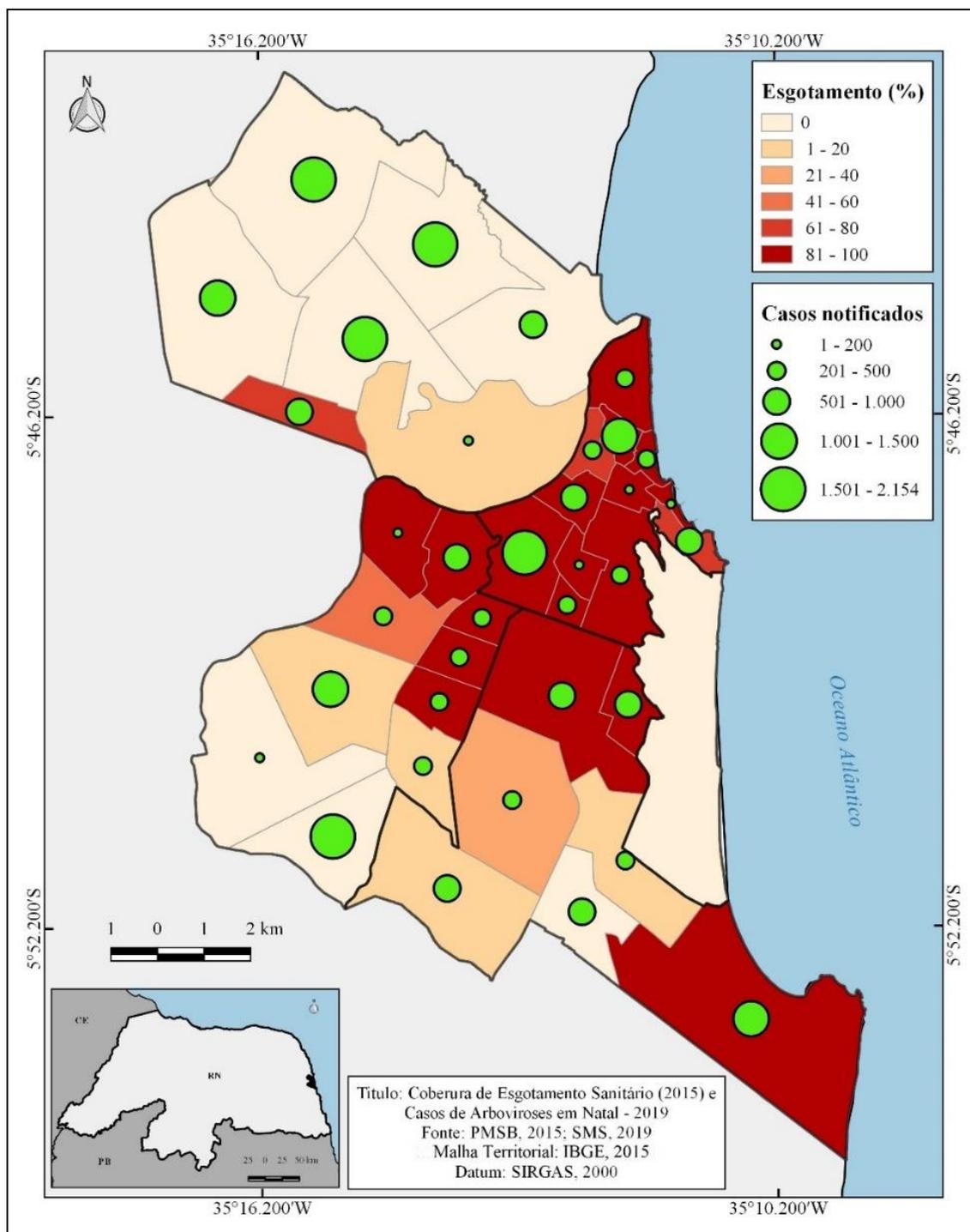


Fonte: SNIS, 2019. Elaboração Própria.

Ressalte-se que o município de Natal teve um acréscimo de 4.611 ligações ativas de esgotos entre 2013 e 2017, passando de 67.281 para 71.892. Em 2017, a extensão de rede de esgoto era de 964 km, a taxa de coleta de esgoto era de 41,53%, e o tratamento do esgoto coletado chegava aos 100% (SNIS, 2019).

A concentração espacial da abrangência do esgotamento sanitário na cidade de Natal é menor na maioria dos bairros da região leste (Rocas, Praia do Meio, Barro Vermelho, Lagoa Seca, Petrópolis, Tirol, Areia Preta Cidade Alta e Alecrim) e em alguns da região sul (Nova Descoberta, Lagoa Nova e Ponta Negra). No mapa 4, estão representados os dados relativos à cobertura de esgotamento sanitário e às arboviroses nos 36 bairros da cidade de Natal. Note-se que quase todos os bairros da região norte e alguns da oeste não apresentam de cobertura de esgotamento sanitário, nessas regiões há, no entanto, alto percentual de casos de arboviroses no ano de 2019.

Mapa 4: Cobertura do esgotamento sanitário (2015) e casos de dengue em Natal no ano de 2019



Fonte: PMSB, 2015; SMS, 2019. Elaboração dos autores.

A Região Administrativa Norte possuía cinco bairros com 0% de cobertura de esgotamento sanitário em 2015: Pajuçara, Potengi, Nossa Senhora da Apresentação e Redinha. Esses bairros possuíam a maior parcela populacional da região norte, um total de

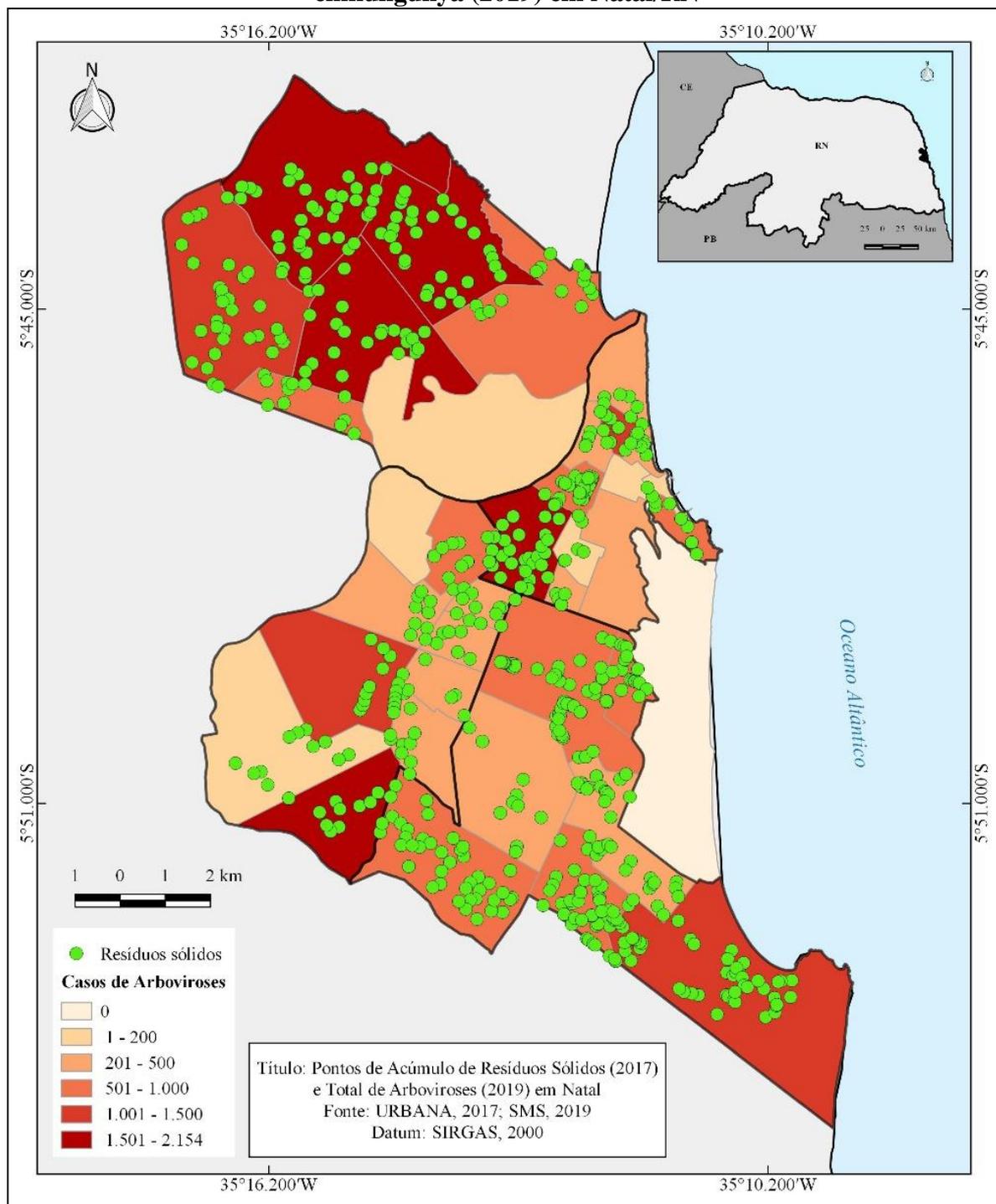
212.258 habitantes (2010), o que faz dessa porção territorial um ponto de significativa produção de esgotos (4.665m³ mensais em 2015) e resíduos sólidos (228,1 toneladas diárias em 2016) (SEMURB, 2017; IBGE, 2010). Ressalte-se que, embora haja uma significativa diferença entre os anos considerados para obtenção dos dados (número de habitantes - IBGE 2010, cobertura de esgotamento sanitário - PMSB 2015 e resíduo sólido coletado – SEMURB 2017, IBGE 2015), há um descompasso entre o crescimento da população e a expansão da oferta desses serviços.

Ressalte-se ainda que, de acordo com o mapa 4, há uma concentração de serviços de esgotamento sanitário nos bairros mais antigos de Natal, notadamente aqueles situados na região leste e alguns bairros sul. Em sua maioria, são bairros criados a partir do processo inicial de expansão urbana da cidade de Natal, alguns deles, caso de Petrópolis e Tirol, objeto de ações de planejamento urbano ainda no início do Século XX, conforme descrevem Ferreira e Dantas (2006). De acordo com Sotero (2011):

A forma como o território natalense tem sido usado, do ponto de vista do esgotamento sanitário, tem trazido problemas para a população, tais como: a desigualdade na distribuição do sistema de esgotos; a escassez desse serviço e as implicações causadas pelas alternativas de esgotamento; e também as implicações causadas pela deficiência do sistema de esgotos existente na cidade (SOTERO, 2011, p. 45).

Além da precariedade na oferta do serviço de esgotamento sanitário, foi possível observar que o acúmulo de resíduos sólidos, a existência de pontos de acúmulo desses resíduos espalhados na cidade, aliados à baixa cobertura de esgotamento sanitário, condicionam a ocorrência das arboviroses. Concernente aos resíduos sólidos, a cidade de Natal, segundo informações obtidas na URBANA, já tinha, em 2017, 638 pontos de acúmulo. Esses pontos de acúmulo são mais frequentes na Região Administrativa Norte, especialmente nos bairros Pajuçara, Potengi, Lagoa Azul e Nossa Senhora da Apresentação, onde também foi registrado o maior número de casos de arboviroses em 2019 (mapa 5).

Mapa 5: Pontos de acúmulo de resíduos sólidos (2017) e total de casos de dengue, zika e chikungunya (2019) em Natal/RN



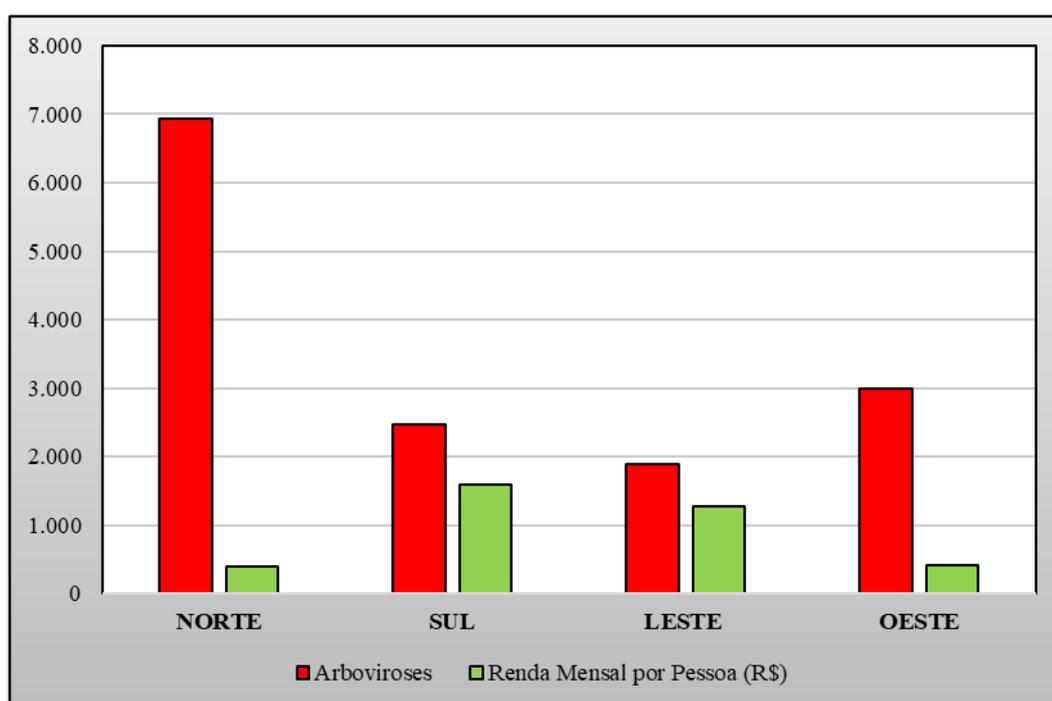
Fonte: URBANA, 2017; SMS, 2019. Elaboração dos autores.

De acordo com o mapa 5, os bairros Salinas, Nordeste e Tirol não apontam nenhum ponto de acumulação de resíduos sólidos, e, ao mesmo tempo, apresentam menor número de casos notificados de arboviroses. Dois desses bairros, Nordeste e Salinas, estão localizados em áreas de vulnerabilidade socioambiental devido à proximidade com o estuário do Rio

Potengi. Em contrapartida, Tirol, na região Leste, encontra-se em melhores condições socioeconômicas, com infraestrutura sanitária mais planejada e coleta de resíduos sólidos mais regular.

É fundamental destacar também que a distribuição territorial dos casos de arboviroses parece estar influenciada pela condição financeira da população residente. Constata-se que os bairros com maior número de casos são também os que apresentaram a menor renda mensal por pessoa⁴, como, por exemplo, os bairros Potengi, Pajuçara, Lagoa Azul, Nossa Senhora da Apresentação (região norte), Felipe Camarão, Planalto (região oeste), Alecrim e Ribeira (região leste). Se considerarmos a distribuição desses bairros por regiões administrativas, a norte e a oeste correspondem àquelas com menor renda e maior número de casos notificados de arboviroses (gráfico 3).

Gráfico 3 - Renda por pessoa (2010) e casos notificados de arboviroses (dengue, zika e chikungunya), 2018 em Natal



Fonte: IBGE (2010); SMS (2019). Elaboração dos autores.

A predominância das maiores rendas *per capita* nas regiões sul (Ponta Negra, Candelária, Lagoa Nova, Capim Macio e Mirassol) e leste (Tirol, Petrópolis e Areia Preta) implica condições sanitárias mais adequadas em termos de esgotamento sanitário e coleta de

⁴ Divisão da renda mensal total pela população total de cada zona administrativa de Natal (Norte, Leste, Oeste e Leste) pelo seu número total de habitantes definidos pelo Censo do IBGE de 2010.

resíduos sólidos, estruturas habitacionais mais confortáveis, infraestruturas urbanas mais planejadas e maior utilização de serviços privados de saúde.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em virtude da discussão e dos dados expostos anteriormente, é relevante salientar o papel das variáveis destacadas - Esgotamento Sanitário, Resíduos Sólidos e Renda - no crescimento ou concentração das arboviroses em Natal, tendo em vista que as deficiências sanitárias do município de Natal advêm de ações de planejamento e gestão concentradas nos bairros com maiores rendimentos, deixando em segundo lugar o segmento da população residente nos bairros com menor rendimento mensal. Salienta-se, contudo, que a necessidade de melhoria de esgotamento sanitário e coleta de resíduos sólidos é uma característica de toda Natal.

A dinâmica de crescimento das arboviroses e sua espacialização em Natal merece ser compreendida pela a ação conjunta das três variáveis apresentadas nesse artigo. Ressalte-se que a dengue e a chikungunya são as arboviroses mais presentes em Natal, podendo ser observadas em todos os 36 bairros. A zika, por sua vez, apresenta uma maior concentração em bairros das regiões administrativas leste e norte da cidade.

A adoção de medidas para o combate das arboviroses no município de Natal deve estar diretamente ligada a uma gestão do território que vise a integração das seguintes medidas: estratégias de saúde preventiva, educação sanitária e ambiental, universalização do saneamento básico e ambiental. É preciso também que as medidas adotadas contemplem as particularidades das regiões administrativas, promovendo ações de caráter emergencial em determinadas porções do território municipal, sobretudo, nos bairros Potengi, Nossa Senhora da Apresentação, Lagoa Azul (região norte), Felipe Camarão e Planalto (região oeste), Alecrim, Rocas (região leste), e Ponta Negra (região sul), e também um planejamento que contemple ações a médio e longo prazos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Caio Américo Pereira; SILVA, Richarde Marques. Análise da ocorrência dos casos de dengue e sua relação com as condições socioambientais em espaços urbanos: os casos de João Pessoa, Cabedelo e Bayeux, no estado da Paraíba - Brasil. **Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 14, n. 27, p. 56-79, mar. 2018.

AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE NATAL (ARSBAN). Disponível em: <<https://www.natal.rn.gov.br/arsban/>>. Acesso em 13 de mai. 2020.

ALMEIDA, Eliza Pinto. **Uso do território brasileiro e os serviços de saúde no período técnico-científico-informacional**. 2005. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade de São Paulo, São Paulo.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL (ABES). **Ranking ABES da Universalização do Saneamento 2018**. 2018. Disponível em: <http://abes-dn.org.br/wp-content/uploads/2018/06/Ranking_2018a.pdf>. Acesso em 21 de out. 2019.

AZEVEDO JUNIOR, Roberto Sete; SILVA, Renato Cândido da. Os conceitos de “gestão” na Revista Brasileira de Geografia entre 1980 e 2005. **Revista de Geopolítica**, v.2, n. 1, p. 129-163, jun. 2011.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. **Coleção de Leis do Planalto**, Brasília. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/11445.htm >. Acesso em: 30 de set. 2019.

_____. **Prevenção e Resposta à Introdução do Vírus Chikungunya no Brasil**. Ministério da Saúde. Brasília/DF, 2014, p.100.

CÂMARA, George Luiz Rocha. **O Saneamento Básico na Região Metropolitana de Natal: equidade e justiça social na universalização dos serviços**. 2018. Dissertação (Mestrado em Estudos Urbanos e Regionais) - Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.

COMPANHIA DE ÁGUAS E ESGOTOS DO RIO GRANDE DO NORTE (CAERN). Disponível em: <http://www.caern.rn.gov.br/>. Acesso em 20 de set. 2019.

COMPANHIA DE SERVIÇOS URBANOS DE NATAL (URBANA). Disponível em: < <https://www.natal.rn.gov.br/urbana/> >. Acesso em 10 de mai. 2020.

CORRÊA, Roberto Lobato. **Algumas Reflexões Sobre a Gestão do Território**. Rio de Janeiro. 1987.

DONALÍSIO, Maria Rita; FREITAS, André Ricardo Ribas; ZUBEN, Andrea Paula Bruno Von. Arboviroses emergentes no Brasil: desafios para a clínica e implicações para a saúde pública. **Revista de Saúde Pública**. 51:30, 2017.

FERREIRA, Ângela Lúcia; DANTAS, George. Os “indesejáveis” na cidade. In: FERREIRA, Ângela Lúcia; DANTAS, George (org.). **Surge et ambula: a construção de uma cidade moderna (Natal, 1890-1940)**. Natal: EDUFRN, 2006, p. 45-68.

FULLER, Trevon L. et al. Behavioral, climatic, and environmental risk factors for Zika and Chikungunya virus infections. in Rio de Janeiro, Brazil, 2015-16. **PLoS ONE** 12(11): e0188002. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0188002>.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (FIOCRUZ). **Vigia Dengue reduz os casos de zika, chikungunya e dengue em Natal**. 2017. Disponível em: <<https://www.fiocruzbrasil.fiocruz.br/vigia-dengue-reduz-os-casos-de-zika-chikungunya-e-dengue-em-natal/>>. Acesso em 14 de mai. 2020.

GOMES, Matheus Fortunato Barbosa. **O uso do território pela política pública de saneamento básico no município de Bom Jesus/RN**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) – Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em 14 de mai. 2020.

LOPES, Nayara; NOZAWA, Carlos; LINHARES, Rosa Elisa Carvalho. Características Gerais e Epidemiologia dos Arbovírus Emergentes no Brasil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**. v. 5, n. 3, p. 55-64, 2014.

MAFRA, Francisco; SILVA, J. Amado da. **Planejamento e gestão do território**. Porto-PT: Sociedade Portuguesa de Inovação, 2004.

MENDONÇA, F.A.; SOUZA, A.V.; DUTRA, D.A. Saúde pública, urbanização e dengue no Brasil. **Sociedade & Natureza**, v. 21, n. 3, p. 257-269, 2009. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/3213/321327196003.pdf>. Acesso em 20 de mai. 2020.

PREFEITURA MUNICIPAL DO NATAL. **Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Natal/RN**. 2015. Disponível em: https://natal.rn.gov.br/seharpe/File/PMSB_CHARACTERIZACAO_GERAL. Acesso em 20 de set. 2019.

PICHERAL, Henri. Géographie médicale, géographie des maladies, géographie de lu santé. In: **Espace Géographique**, v. 11, n. 3, p. 161-175, 1982.

SANTOS, Milton. **A urbanização brasileira**. São Paulo: Hucitec, 1993.

SILVA, Julio César Barreto da; MACHADO, Carlos José Saldanha. Associações entre dengue e variáveis socioambientais nas capitais do Nordeste brasileiro por análise de agrupamentos. **Revista Ambiente & Saúde**, v. 21, 2019.

SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE E URBANISMO (SEMURB). **Conheça Melhor Seu Bairro: Região administrativa norte**. 2017. Disponível em: <<https://natal.rn.gov.br/semurb/planodiretor/anexos/estudos/CONHE%20C3%87A%20MELHOR%20SEU%20BAIRRO%20-%20ZONA%20NORTE.pdf>>. Acesso em 14 de mai. 2020.

SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DE NATAL (SMS). **Boletim Entomoepidemiológico**. Disponível em: <<https://natal.rn.gov.br/sms/paginas/ctd-427.html>>. Acesso em 22 de dez. 2019.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). **Série Histórica**. Disponível em: <<http://app4.cidades.gov.br/serieHistorica/>>. Acesso em 27/10/2019.

SOTERO, Aglene de Arruda Moreira. O esgotamento sanitário em Natal/RN: Configuração territorial e implicações socioespaciais. **Revista de Geografia (UFPE)**, v. 28, n. 2, 2011.

Recebido em Maio de 2020

Aprovado em Junho de 2020

Publicado em Julho de 2020